إدارة العمليات الانتاجيــة



د. سليمـان عبيـدات
د. محمود علي سالم



إدارة العمليات الإنتاجية

إدارة العمليات الإنتاجية

إعداد

د. سليمان عبيدات　　د. محمود على سالم

الناشر

الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات

2013

الكتاب: إدارة العمليات الانتاجية .

المؤلف: د. سليمان عبيدات ، د. محمود على سالم .

الطبعة الأولى: القاهرة 2013

رقم الايداع: 15637

I.S.B.N 978-977-6274 - 66- 7

الناشر : الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات بالتعاون مع جامعة القدسي المفتوحة

العنوان: ص.ب: 203 مكتب بريد هليوبوليس - مصر الجديدة -11757

القاهرة - جمهورية مصر العربية

البريد الألكتروني: u_arab@yahoo.com

الموقع الألكتروني: www.uarab.net

موبايل: 002-0100-3401184/ 002-0100-1763677

إدارة العمليات الانتاجية / اعداد سليمان عبيدات ، محمود على سالم .

ط2 - القاهرة: الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات، 2013

405ص؛ 17×24سم

تدمك 978-977-6274-66-7.

أ - العنوان

مقدمة المقرر

أهلاً بك – عزيزي الدارس – في مقرر (إدارة العمليات الإنتاجية 4351).

يمثل هذا المقرر مزيجاً لمفاهيم من الهندسة الصناعية، ومحاسبة التكاليف والإدارة بشكل عام، وكذلك الطرق الكمية والإحصاء. ويشمل المقرر مقدمة في إدارة العمليات، وتحليل العمليات، والاستراتيجيات والخطط المتبعة في إدارة العمليات، والتنبؤ، وتحديد الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية، وتحديد الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الخدمية، وتخطيط موقع التسهيلات، والترتيب الداخلي للمصنع، وتصميم نظام العمل. وقد وزّعت هذه العناوين على تسعة وحدات.

أهداف المقرر

يتنظر منك – عزيزي الدارس – بعد فراغه من دراسة هذا المقرر أن تحقق الأهداف التالية:

1- تشرح النظرية التي تقوم عليها إدارة العمليات الإنتاجية.

2- تستخدم الطرق الكمية في تحليل مشاكل إدارة العمليات الإنتاجية وفهمها ومن ثم حلها.

3- تتعرف على الفرضيات والمحددات التي يقوم عليها كل نموذج من النماذج التي يغطيها المقرر.

4- تتعرف الوظائف المحددة لإدارة العمليات الإنتاجية.

5- تبين أهمية وتنوع القرارات والمشاكل التي تواجهها الإدارة في مجال العمليات، وتوضيح كيفية معالجة المشاكل.

6- توضح كيفية التخطيط للطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية والخدمية.

7- تشرح كيفية الترتيب الداخلي للمصنع وتصميم نظام العمل في المصنع.

8- تدرس بعض الحالات العملية في مجال إدارة العمليات الإنتاجية والتعرف على كيفية معالجة بعض الحالات العملية في مجال إدارة العمليات الإنتاجية والتعرف على كيفية معالجة دراسة هذه الحالات.

محتويات المقرر

يتكون المقرر من تسع وحدات وهي على النحو التالي:

الوحدة الأولى: مقدمة في إدارة العمليات الإنتاجية.

الوحدة الثانية: تحليل العمليات الإنتاجية.

الوحدة الثالثة: الاستراتيجيات والخطط المتبعة في إدارة العمليات.

الوحدة الرابعة: التنبؤ بالطلب.

الوحدة الخامسة: تخطيط الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية.

الوحدة السادسة: تخطيط الطاقة الإنتاجية في المؤسسات الخدمية "نظرية الانتظار".

الوحدة السابعة: تخطيط موقع التسهيلات.

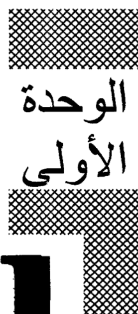
الوحدة الثامنة: الترتيب الداخلي للمصنع.

الوحدة التاسعة: تصميم نظام العمل.

أرجو أن تكون المادة العلمية ذات فائدة لك وان تستفيد منها وان لا تتردد في مراجعة مرشدك الأكاديمي في حالة مواجهتك لأية صعوبة.

محتويات المقرر

رقم الوحدة	عنوان الوحدة	الصفحة



الوحدة
الأولى

1

مقدمة في إدارة العمليات

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

هذه هي الوحدة الأولى من مقرر إدارة العمليات الإنتاجية وهي تتكون من اثنتي عشر قسماً. حيث يزودك القسم الأول (تعريف إدارة العمليات الإنتاجية) بتعريف لإدارة العمليات الإنتاجية كما يتناول القسم الثاني نظام العمليات للمنظمات، في حين يتناول القسم الثالث الإجابة عن السؤال: لماذا ندرس إدارة العمليات الإنتاجية. أما القسم الرابع فيقدم استعراضاً للتطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية وكذلك استعراضاً للأشخاص الذين ساهموا في ذلك مع إبراز لأهم مساهماتهم. في حين يتناول القسم الخامس الوظائف المحددة لإدارة العمليات الإنتاجية، ويتناول القسم السادس معايير الأداء لإدارة العمليات. كذلك يتناول القسم السابع الإنتاجية، في حين يتناول القسم الثامن العوامل المؤثرة على الإنتاجية، كما يتناول القسم التاسع الجودة والإنتاجية أما القسم العاشر فيستعرض النظرة الشمولية لإدارة العمليات الإنتاجية، ويستعرض القسم الحادي عشر الدور الاستراتيجي لإدارة العمليات الإنتاجية وأخيراً يقدم القسم الثاني عشر الاتجاهات الحديثة في إدارة العمليات الإنتاجية.

وبذلك تكتمل هذه الوحدة لتقدم لك معرفة متكاملة وشاملة عن إدارة العمليات الإنتاجية، وترد في ثنايا هذه الوحدة تدريبات وأسئلة تقويم ذاتي لتقيس فهمك لهذه الوحدة، ولتكون استفادتك من هذه الدراسة أكيدة، عليك الإجابة عن تلك الأسئلة وتقديم الإجابات إلى مشرفك الخاص ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها، وتزويدك بنتيجتها مع الإجابات النموذجية عليها بهدف تعزيز معلوماتك.

عزيزي الدارس، أهلاً بك، ونرجو أن تستفيد وتستمتع وأنت تدرس موضوعات هذه الوحدة المتنوعة وتساعدنا في تقويمها من خلال أية ملاحظات.

2.1 أهداف الوحدة

يتظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف إدارة العمليات الإنتاجية.
2- تناقش التطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية.
3- تحدد وظيفة إدارة العمليات الإنتاجية في المنظمة.
4- تحدد المعايير التي على أساسها تقيم أداء إدارة العمليات الإنتاجية.
5- تعرف الإنتاجية وتشرح العوامل المؤثرة عليها وكذلك العلاقة بين الجودة والإنتاجية.
6- تشرح النظرة الشمولية لإدارة العمليات الإنتاجية.
7- تبين الدور الاستراتيجي لإدارة العمليات الإنتاجية.
8- توضح الاتجاهات الحديثة في إدارة العمليات الإنتاجية.

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ – عزيزي الدارس– إن أقسام هذه الوحدة ذات علاقة بالأهداف المتوخاه من هذه الوحدة، ذلك أن الأقسام الأول والثاني والثالث ذات علاقة بالهدف الأول، كما أن القسم الرابع ذو علاقة بالهدف الثاني، في حين إن القسم الخامس ذو علاقة بالهدف الثالث، أما القسم السادس فذو علاقة بالهدف الرابع. كذلك فإن القسم السابع والثامن والتاسع فذات علاقة بالهدف الخامس، وان القسم العاشر ذو علاقة بالهدف السادس، وأخيراً فإن القسمين الحادي عشر والثاني عشر ذات علاقة بالهدفين السابع والثامن على التوالي. وبذلك فإن أقسام الوحدة الثاني عشر تخدم الأهداف الثمانية التي تسعى هذه الوحدة لتحقيقها.

4.1 القراءات المساعدة

عزيزي الدارس، حاول أن تطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها.

1- فالح محمد حسن وفؤاد الشيخ سالم، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، عمان، دار مجدلاوي للنشر والتوزيع 1989.

2- Everett E. Adam., Jr. and Ronald J.Ebert, Production and operations Management: concepts, Models and Behaviour,Fifth Edition, Prentice- Hall, 1992.

3- Joseph G. Monks, operations Management: Theory and Problems, Third Edition, McGraw - Hill, 1987.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

عزيزي الدارس، إن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم، موفّراً المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توَجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وكذلك حل التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مشرفك دون تردد، وستجد منه العون.

2. تعريف إدارة العمليات الإنتاجية

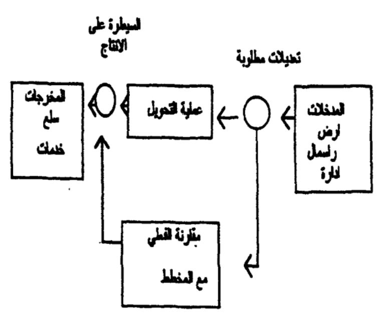
عزيزي الدارس، هنالك تعاريف متعددة لإدارة العمليات الإنتاجية وكلها تعطي نفس المعنى. فقد عرفت إدارة العمليات الإنتاجية بأنها عبارة عن العملية والتي بواسطتها

تتدفق المصادر خلال نظام محدد، وتدمج وتحول وبأسلوب مسيطر عليه لتحقيق قيمة مضافة ووفقاً للسياسات الإدارية. كما عرفت إدارة العمليات الإنتاجية بأنها التصميم، والعملية، والتحسين لأنظمة الإنتاج المسئولة عن خلق السلع والخدمات الرئيسية التي قررت إدارة المنظمة إنتاجها. كذلك عرفت إدارة العمليات الإنتاجية بأنها عبارة عن الأنشطة المتعلقة بخلق السلع والخدمات وذلك من خلال تحويل المدخلات إلى مخرجات، حيث تأخذ هذه الأنشطة مكانها في كل المنظمات الصناعية منها والخدمية. حيث يلاحظ إن الأنشطة الإنتاجية في المنظمات الصناعية واضحة تماماً، وكذلك واضح تماماً المنتج الذي ينتج كالراديو والقلم والسيارة... الخ، حيث تسمى هذه العمليات بإدارة الإنتاج. أما المنظمات الأخرى التي لا تقوم بصناعة سلع ملموسة فإن العملية الإنتاجية أقل وضوحاً كالعمليات التي تتم في المصارف أو الجامعات أو شركات الطيران أو أية منظمة خدمات. فالمنتج عبارة عن شكل غير طبيعي كالتعليم أو تذكرة الطيران أو إشارات على الورق. إن أنظمة الإنتاج التي تتم في مثل هذه المنظمات تسمى عادة بإدارة العمليات.

3. نظام العمليات للمنظمات

The Operation System of Organizations

إن نظام العمليات هو عبارة عن ذلك الجزء من المنظمة الذي يوجد أساساً لخلق وإنتاج المنتجات التي قررت المنظمة إنتاجها، وسواء كانت هذه المنظمات صناعية أم خدمية، فإنها جميعاً تشترك بخصائص نظامية العنصر الأساسي في هذا النظام هو عملية التحويل وكما يوضح الشكل رقم (1)، وكذلك لا بد من وجود مدخلات لتتم عملية التحويل، ونتيجة لعملية التحويل لا بد وأن تكون هناك مخرجات، وأخيراً فهنالك التغذية العكسية أو الراجعة والتي تنقل المعلومات المتعلقة بمجريات العملية الإنتاجية. أما الجدول رقم (1) فيبين وظيفة الإنتاج في تحويل المدخلات إلى مخرجات.



شكل (1): ويبين نظام العمليات الإنتاجية

جدول رقم (1): يبين وظيفة الإنتاج في تحويل المدخلات إلى مخرجات (1)

المدخلات	العملية	المخرجات
ودائع وصكوك	تدقيق وترحيل	إلغاء الصكوك
بضائع وشاحنات	نقل وخزن	شحن البضائع
النفط	العمليات الكيماوية	مشتقات النفط
الغابات	اقتلاع الأشجار	المنتجات الخشبية
اللحوم	الطبخ	الوجبات
الأرض والحيوانات	الزراعة	الحنطة، الحليب والزبده
الطائرات والطيارون	الجدولة	فرق العمل، وجبات الطعام

(1) Jay Heizer and , Barry Render, Production / Operations Management, Allyn and Bacon, Inc., 1988..

4. لماذا ندرس إدارة العمليات الإنتاجية

ندرس إدارة العمليات الإنتاجية لعدة أسباب منها أن العمليات الإنتاجية تقع في قلب الأنشطة للمنظمة، وأن هنالك استخداماً للمصادر لخلق السلع أو الخدمات والتي قد تؤدي إلى جعل المؤسسة ناجحة وفي موقع تنافسي جيد أو قد تؤدي إلى فشلها، وأن وظيفة الإنتاج هي عبارة عن ذلك الجزء التنظيمي المسؤول عن إنتاج السلع التي تستهلك، كذلك فإننا ندرس العمليات الإنتاجية لأنها تمثل الجزء المكلف في المنظمة أن لم تدار بشكل جيد، وبسبب الكلف المصاحبة للإنتاج فإن هناك تركيزاً كبيراً على زيادة الإنتاجية. والجدول رقم (2) يبين النسب العالية من الدخل والتي تصرفها صناعات معينة على الأنشطة المتعلقة بإدارة العمليات الإنتاجية. إضافة لما تقدم فإن دراسة إدارة العمليات يأتي للوصول إلى فهم شامل عن وظيفة هذه الإدارة ولتطوير إطار نظري يساعد في تحليل أنواع المشاكل والقرارات التي تواجهها إدارة العمليات الإنتاجية.

جدول رقم (2): يبين النسبة من المبيعات والمصروفات في مجال إدارة العمليات الإنتاجية.

مجال الصرف	صناعة اللحوم	صناعة الأثاث	المطاعم	مصانع الآلات الثقيلة
العمليات والإنتاج:				
المواد	%79	%40	%38	%42
العمل المباشر	%8	%15	%20	%12
الإشراف والأجور الإضافية	%3	%22	%16	%23
المجموع	%90	%77	%74	%77
مصاريف البيع والمصاريف الإدارية العامة	%9	%15	%22	%20
الفوائد والضرائب والأرباح	%1	%8	%4	%3
	%100	%100	%100	%100

على أنه يجب عدم إغفال الحقيقة القائلة بأن إدارة العمليات الإنتاجية يمكن إن توفر للمؤسسة فرصة جيدة لتحسين ربحيتها أو لتنفيذ إمكانية نجاحها واستمرارها ويمكن لنا التعرف على كيفية زيادة ربحية المنشأة من خلال وظيفة الإنتاج وذلك من خلالُ استعراض المثال الآتي:

مثال (1)



شركة ص هي شركة صغيرة يتحتم عليها أن تضاعف مساهمتها وذلك لتحقيق ربحية جيدة تمكنها من شراء آلة إنتاج جديدة، وقد تحققت الشركة من أن المصرف الذي نتعامل معه سوف لن يعطيها القرض المطلوب ما لم يتأكد بدوره من أن الشركة قد زادت مساهمتها، علماً بأن عدم تمكن الشركة من شراء الآلة الجديدة سوف يحد من إمكانية الشركة من البقاء في عالم الأعمال، وهكذا فإنها لن تصبح قادرة على توفير الأعمال لعامليها، وكذلك السلع والخدمات لعملائها.

جدول رقم (3) يبين قائمة الدخل المتعلق بهذه الشركة وثلاثة خيارات أمام هذه الشركة لتحسين أوضاعها.

الخيار الأول هو الخيار التسويقي، حيث يقوم على أساس زيادة المبيعات بنسبة 50٪، وبزيادة المبيعات بنسبة 50% فإن المساهمة بدورها سترتفع إلى 71%، (18000-10500=7500)، 7500 ÷ 10500=71%.

ولكن المشكلة تتمثل هنا في صعوبة زيادة المبيعات بهذه النسبة، وقد يكون تحقيق هذا الخيار مستحيلاً في ضوء أوضاع الشركة الحالية.

جدول رقم (3): يبين الخيارات المتاحة لزيادة المساهمة

	الوضع الحالي	الخيار التسويقي زيادة المبيعات 50%	الخيار المالي أو التمويلي تخفيض كلف التمويل إلى النصف	خيار الإنتاج تخفيض كلفة الإنتاج وبالتالي كلفة المبيعات 20%
المبيعات كلفة المبيعات	100.000 (80.000)	150.000 (120.000)	100.000 (80.000)	100.000 (64.000)
هامش الربح كلف التمويل	20.000 (6.000)	30.000 (6.000)	20.000 (3.000)	36.000 (6.000)
	14.000	24.000	17.000	30.000
الضرائب 25%	(3.500)	(6.000)	(4.250)	(7.500)
المساهمة الصافية	10.500	18.000	12.750	22.500

الخيار الثاني هو الخيار المالي والمحاسبي والذي يقوم على أساس تخفيض كلف التمويل إلى النصف والذي سيؤدي إلى زيادة المساهمة بمقدار 21% (12750-10500=2250) (2250÷10500=21%).

أما الخيار الثالث والأخير فهو خيار الإنتاج حيث يقوم هذا الخيار على أساس تخفيض كلفة الإنتاج وبالتالي كلفة المبيعات بنسبة 20٪ وهذا سيؤدي إلى زيادة المساهمة بمقدار 114%، (22.500-10.500=12000÷10500=114%).

ومن المثال أعلاه تبين أن الخيار المتعلق بتخفيض كلفة الإنتاج هو الخيار الأكثر قبولاً والأكثر واقعية والأفضل نتائجاً.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (1)

1- ما المقصود بإدارة العمليات الإنتاجية.

2- لماذا ندرس إدارة العمليات الإنتاجية.

5. التطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية

عزيزي الدارس، لقد تم الاعتراف بإدارة العمليات على أنها عامل هام لاقتصاد أي بلد، ولقد تطورت هذه الإدارة تحت أسماء مختلفة كالإدارة الصناعية، وإدارة الإنتاج وأخيراً إدارة العمليات الإنتاجية، حيث إن هذه المسمَيات تصف جميعها نفس حقل المعرفة. حيث بدأت الإدارة الصناعية في القرن الثامن عشر وعلى أثر اعتراف آدم سميث بأن تقسيم العمل والتخصص يمكن إن يؤدي إلى نتائج اقتصادية جيدة وعلى ذلك فقد أوصى بتجزئه الوظائف إلى مكوناتها وتوزيعها على العاملين وبذلك الشكل الذي يمكنها من إن يصبحوا ذوي كفاءة ومهارة عاليتين. ثم قام تايلور بتطبيق نظرية سميث ومن خلال إدارته العملية.

أما بالنسبة لمصطلح إدارة الإنتاج فقد أصبح أكثر المصطلحات قبولاً ابتداءً من الثلاثينات (1930) وحتى الخمسينات (1950). حيث أدى الانتشار الواسع لعمل تايلور ومساهمة آخرين في التطور الإداري إلى تبني المدخل العلمي، كما طورت وسائل ركزت على الكفاءة الاقتصادية كأساس لعمل المنظمات الصناعية كذلك فإن مقاييس العمل، وبرامج التحفيز قد استخدمت هي الأخرى في المجال الإداري.

ومع بداية السبعينات فإن مصطلح إدارة العمليات أصبح هو المصطلح الأكثر تفسيراً عن الواقع حيث أن الكلام لم يعد مقصوراً على الشركات الصناعية فقط بل شمل أيضا الشركات الخدمية ذلك أنه ومع تطور المجتمعات تزداد أهمية القطاع الخدمي، أي أن المجتمع المتطور يوصف عادة بأنه مجتمع الخدمات.

والجدول رقم (4) يمثل تلخيصاً للتطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية.

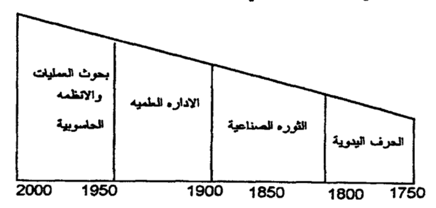
جدول رقم (4): يبين تلخيصاً للتطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية

الزمن بشكل تقريبي	الشخص أو الجماعة ذات العلاقة	المساهمة
1776	آدم سميث	التخصص في العمل وتقسيم العمل وإدراك المنافع الاقتصادية المصاحبة
1800	إلي وتني	قدم الأجزاء المتبادلة Interchangeable،

		محاسبة التكاليف والرقابة على الجودة.
1801	يوسف ماري جاك وارد	استخدام الكارتات المثقبة وإحداث ثورة في صناعة الغزل Weaving
1832	جارلس بابج	تقسيم العمل على أساس المهارات، وتخصيص الوظائف على أساس المهارات، وأساسيات دراسة الوقت
1881	فريدريك تايلور	الإدارة العلمية، دراسة الوقت والحركة
1900	فرانك جلبرت	دراسة الحركة
1905	ايرلانج	نظرية الانتظار واستخدامها لصناعة التلفونات
1908	نوابلC.E.Knoappel	أول من استخدم مخطط نقطة التعادل
1913	هنري فورد، وجارلي سورنسون	تحريك، وتنسيق الخط التجميعي، أول من استخدم الخط التجميعي Assembly line لصناعة السيارات
1914	هارس	تطوير نموذج الحجم الأمثل للشراء EOQ
1916	هنري جانت	تطوير مخططات جانت للمساعدة في جدولة أوقات العمال والمكائن، وكذلك جدولة الوظائف في المصانع
1924	ولتر ستيوارت	الرقابة الإحصائية على الجودة
1934	تربت Trippet	تطوير عينات العمل
1940	متروفانوف	قدم بشكل رسمي لتكنولوجيا المجموعة Group Technology
1946	المجمع الأمريكي للرقابة على الجودة	تأسيس المجمع
1947	جورج دانتزنج	استخدام البرمجة الخطية
1950	ادواردز ديمنج	تطوير نظام للرقابة على الجودة
1950	جارنس، كوبر، رئيفه وغيرهم	البرمجة الرياضية، والعمليات غير الخطية والاحتمالية
1951	فورد دكي Dickey	تحليل المخزون على أساس التوزيع أ، ب، ج ABC
1958	بوز، ألن وهاملتن	تطوير نموذج تقويم ومراجعة المشاريع PERT
1960	جو أورلكي	تخطيط احتياجات المواد
1961	جي فورستر	مدخل النظم للإدارة

1963	ألن برتسكر	تطوير نموذج GERT
1970	سكنر	تكامل العمليات مع الاستراتيجية والسياسة العامة وتطوير عدة برامج حاسوبية للتعامل مع بعض المشاكل في مجال إدارة الإنتاج والعمليات كالجدولة والمخزون والتنبؤ... الخ.
1980 و 1990	ديمنج وجوران	الجودة والإنتاجية وتطبيقاتها في اليابان بالإضافة إلى استخدام الحاسوب في التصميم والتصنيع، واعتماد الـ ISO9000 كشهادة لجودة عالية.

والشكل الآتي يمثل المراحل التي مرت بها تاريخياً إدارة العمليات:



؟

أسئلة التقويم الذاتي (2)

· ما المسميات التي عرف فيها هذه الحقل المعرفي.

6. الوظائف المحددة لإدارة العمليات

Specific Functions of Operation Management

عزيزي الدارس، من المعروف أن نجاح أية مؤسسة يعتمد على الأداء الجيد والمرضي لتلك المؤسسة في كافة المجالات وبشكل خاص في مجال الوظائف الثلاث الأساسية للمؤسسة وهو التسويق، والتمويل، والإنتاج. حيث إن وظيفة التسويق مسؤولة عن خلق الطلب على سلع أو خدمات المنشأة، وتتحمل الإدارة المالية مسؤولية

توفير الاحتياجات المالية القصيرة والطويلة الأجل للمؤسسة وذلك لضمان استمرار عملياتها، أما وظيفة الإنتاج وبالتالي إدارتها فهي المسؤولة عن خلق السلع أو الخدمات لإشباع الطلب المتوقع. ولمنع تركيز كل إدارة على تحقيق أهدافها الخاص ولتوجيهها لخدمة الأهداف العامة فإن على الإدارة العليا أن تقوم بتنسيق الأنشطة لهذه الإدارات والسيطرة عليها، حيث تقوم الإدارة العليا بتطوير الاستراتيجيات ووضع السياسات الهادفة إلى إنجاح المؤسسة ككل. إن العلاقات بين سياسات التسويق والتمويل والإنتاج واستراتيجية المؤسسة وكذلك بين الوظائف المحددة لإدارة العمليات الإنتاجية يمكن توضيحها بالشكل رقم (2)، كذلك فإن الآتي يمثل استعراضاً مختصراً لهذه الوظائف(*).

1- ترجمة قيم النظام إلى أهداف عملية

إن احد الأهداف المهمة والصعبة لإدارة العمليات هو اختيار الأهداف العامة للمؤسسة والتي اشتقت من قيم النظام value system وذلك لإعطائها معنى عمليا. بمعنى آخر ربط الأهداف العريضة للمؤسسة بالخصائص العملية للعملية الإنتاجية، فإذا كان الهدف متمثلاً بأن يكون إنتاجنا ذا جودة ممتازة، فيجب أن يترجم ذلك بشكل معين كأن يتمثل ذلك في تحديد نسبة التلف المسموح بها في الإنتاج، ودرجة الاعتمادية على المنتج، وأشكال الضمان، أو الكفالة التي تعطى وهكذا. كذلك بالنسبة لمؤسسة خدمية فإن تقديم خدمة جيدة للعميل يجب أن يترجم بمقياس كمي كالوقت اللازم لتقديم الخدمة، ووقت الانتظار للحصول على الخدمة، والحد الأعلى من حالات النقص، وعدد الشكاوى والتذمرات من العملاء غير الراضين عن مستوى الخدمة.

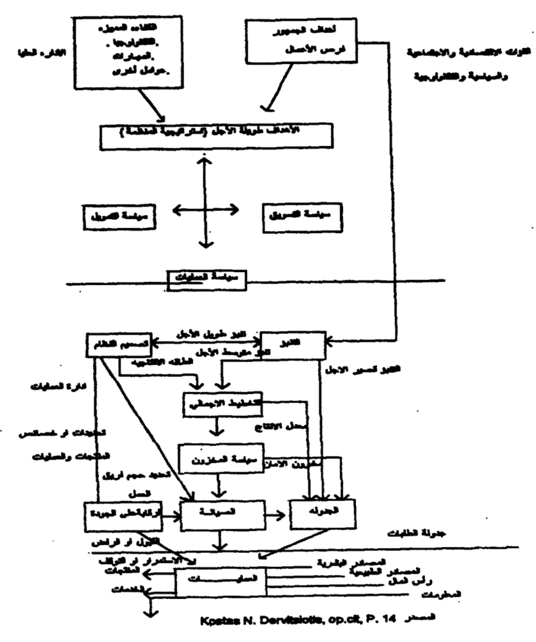
2- الهيكل التنظيمي للمؤسسة واستخدام المصادر البشرية

organizational structure and utilization of hununan resourced.

بالرغم من التطور التكنولوجي، وبالرغم من أهمية ذلك في مجال العمليات، إلا أن المصادر البشرية تبقى الموجودات الأكثر قيمة وأهمية بالنسبة للمؤسسة. وفيما يتعلق

(*) kostas n.Dervitsiotis / operations management, McGraw-Hill, 1981, pp.15-17*

بإدارة العمليات فإن هذا يعني إعطاء أهمية كبيرة للشكل المرغوب فيه بالنسبة للهيكل التنظيمي.



شكل رقم (2): يبين الوظائف المحددة لإدارة العمليات

وكذلك توزيع الأفراد على أوجه العمليات المختلفة وبشكل خاص من الضروري الأخذ بعين الاعتبار ما يأتي:

1- تحديد مواصفات الوظيفة وبذلك الشكل الذي يمكّن من إيجاد نوع من التخصص الفعال فيما يتعلق بالأفراد والوظائف (التمازج بين الوظائف وشاغليها).

2- التحديد الواضح لخطوط السلطة والمسؤولية.

3- تحديد شبكة اتصالات فعالة تكفل انسياب المعلومات في الوقت المناسب والكمية المطلوبة لمتخذي القرار.

4- تحديد ووصف ميكانيكية اتخاذ القرارات في المؤسسة ولاسيما تلك القرارات المتعلقة بإيجاد حلول للمشاكل التي تواجهها إدارة العمليات.

وأخيراً يمكن القول بأن شكل الهيكل التنظيمي المناسب لمؤسسة ما يعتمد إلى درجة كبيرة على نوع التكنولوجيا التي تستخدمها.

3- تصميم نظام الإنتاج design of the production system

إن فاعلية نظام الإنتاج لا تعتمد فقط على نوعية المصادر البشرية وكيفية استخدام هذه المصادر، ولكنها تعتمد إضافة لذلك على نوعية المكائن والآلات المستخدمة وعلى نوعية السلع أو الخدمات التي تقدمها. إن تصميم نظام الإنتاج يتضمن قرارات عديدة وذات أجل طويل، هذه القرارات التي من شأنها أن تحدد الخصائص الفنية والعملية للمنظمة، وبشكل محدد فإن تصميم النظام يشمل ما يأتي:

أ- تصميم المنتج.

ب- تحديد الطاقة الإنتاجية.

ج- تصميم العمليات أو تطوير التحديدات للتكنولوجيا التي ستستخدم في المراحل الإنتاجية المختلفة.

د- المقاييس وتصميم العمل.

هـ- اختيار موقع التسهيلات.

و- الترتيب الداخلي للتسهيلات.

ز- إدارة نظم المعلومات أو تحديد المعلومات اللازمة لاتخاذ القرارات في مجال إدارة العمليات.

4- تخطيط العمليات operations planning

إن تخطيط العمليات يهدف إلى تحديد كيفية استخدام المصادر المتوفرة أفضل استخدام وبذلك الشكل الذي يمكن المنظمة من مواجهة الطلب المتوقع، أن تخطيط العمليات بشكل واسع ولمدة قد تصل إلى سنة هو ما يطلق عليه بالتخطيط الإجمالي Aggregate Planning، حيث تمثل الخطة الإجمالية الإطار العام والمرشد للخطط التفصيلية والمتعلقة بآجال اقصر، ويطلق على التخطيط لأجل يصل إلى الشهر بجدولة العمليات أو التخطيط للأجل القصير.

5- السيطرة على العمليات

للتأكد من إن النظام يعمل وفقاً لما خطط له لابد من ممارسة نوع من الرقابة، حيث إن نظام الرقابة يسعى للتأكد من إن هنالك التزام بالخطة، أو أنه يسعى لتحديد الأسباب الكامنة وراء التعديلات التي حدثت على الخطة، ويشكل أكثر تحديداً فإن نظام الرقابة مسؤولاً عما يأتي.

أ- تحسس أو إدراك الانحرافات الهامة التي حصلت بين المخطط والفعلي.

ب- المبادرة بتحديد الأعمال التصحيحية اللازمة.

ج- اقتراح التعديلات المرغوب فيها سواء أكان ذلك متعلقاً بالخطة أم بنظام الإنتاج.

د- تقويم مستوى الأهداف التنظيمية الذي خدم من خلال الأهداف العملية وتصويب الأمور، فيما كان ذلك ضرورياً.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (3)

1- ما وظائف إدارة العمليات الإنتاجية؟

7. معايير الأداء لإدارة العمليات

Performance criteria for Operations Management

عزيزي الدارس- لما كانت إدارة العمليات الإنتاجية مسؤولة عن خلق السلع أو الخدمات لإشباع الطلب المتوقع، فإنه يمكن تقويم هذه الإدارة باستخدام المعايير الطبيعية أو المادية **Physical** والمعايير الاقتصادية. حيث أن المعايير الطبيعية تعود إلى الكيفية التي حولت فيها المدخلات إلى المخرجات التي تشبع احتياجات المستهلكين. أما المعايير الاقتصادية فإنها تقيس فاعلية الإنتاج في المساهمة في تحقيق الأهداف العامة للمتظمة. والجدول الآتي يبين بعض المعايير المستخدمة في تقويم فاعلية نظام الإنتاج.

جدول رقم (5): يبين بعض معايير الإدارة الطبيعية والمستخدمة في تقويم فاعلية نظام الإنتاج في مجال إشباع الطلب.

أبعاد الطلب	معايير الأداء	بعض العوامل المحددة
الكميه	معدل الإنتاج مستوى التخزين	كفاءة قوة العمل وكفاءة الآلات المستخدمة
التوقيت	مستوى خدمات المخزون جدولة الإنتاج	مصداقية الموردين، وفترة الصنع
النوعية	نسبة التلف، والاعتمادية وعدد الشكاوى والتذمرات	الجهود المرتبطة بالرقابة النوعية
الموقع		نظام النقل، ومواقع المخازن

بعد ذلك لابد من ترجمة معايير الأداء الطبيعية لنظام الإنتاج إلى مصطلحات اقتصادية وذلك لتقدير مساهمتها في تحقيق الهدف العام للمنظمة. دعنا نفترض أننا نتكلم عن منظمة خاصة تسعى لتحقيق الربح ضمن مظلة من القيود كالنوعية، ومستوى الخدمة وغيرها من القيود. ولما كان الربح يمثل الفرق بين الإيرادات والكلف، وان هذه

الإيرادات قد تحققت نتيجة بيع المنظمة لعدد معين من الوحدات المنتجة وبأسعار معينة، فإن أداء نظام الإنتاج في هذه الحالة مرتبط بكلفة الإنتاج التي تحققت لإنتاج عدد من من الوحدات كافٍ لإشباع الطلب، وبافتراض ثبات العوامل الأخرى فإنه كلما انخفضت هذه التكاليف كلما زاد الربح والعكس صحيح. وعلى ذلك فإن إدارة العمليات الإنتاجية تسهم في تحقيق أهداف المنظمة من خلال استطاعتها تخفيض تكاليف الإنتاج ودون أن يؤثر ذلك على النوعية أو مستوى الخدمة المقدم.

إن تقويم إدارة العمليات الإنتاجية كان يمكن إن يكون مهمة سهلة لو أنه كان بالإمكان قياس كلفة الإنتاج قياساً دقيقاً. ذلك أنه يمكن قياس بعض كلف الإنتاج ككلفة العمل، وكلفة المواد، والكلف الثابتة. أما الكلف غير الملموسة ككلفة عدم رضا العميل بسبب رداءة المنتج أو الخدمة، وكلفة الاستخدام غير الجيد للمصادر المتاحة، وكلفة الفرصة المضافة والمصاحبة لعدم القدرة على اتخاذ القرار الجيد والمتعلق باختيار البديل الأفضل، كلها كلف يصعب قياسها بشكل دقيق، والجدول الآتي يبين معايير الأداء وعلاقتها بالمدخلات والعمليات والمخرجات.

جدول رقم (6): يبين المعايير الطبيعية والاقتصادية

	معايير الادارة		
	طبيعية	اقتصادية ملموسة	غير ملموسة
المدخلات عمل مواد طاقة غيرها	كفاءة العمل استخدام المواد التالفه والفضله.. الخ استخدام الطاقة غيرها	كلفة العمل كلفة المواد كلفة الطاقة	الكلفه المصاحبه للاختيار السيء لـ: الموردين الأجزاء والمواد
العمليات الانتاجية	استخدام الآلات معدات مستويات المخزون	تكاليف الايجـار الرواتب والأجور التأمين	كلفة العمال غير المدربين جيدا كلفة الطاقة غير المستخدمة كلفة تعطل الآلات كلفة النقص
سلع خدمات المخرجات	الكمية الوقت النوعية المكان	كلفة العمل كلفة المواد	الكلفة المصاحبة للسمعة غير الجيدة والناجمة عن عدم رضا العملاء من: - الجوده المتدنية - التسليم المتأخر للطلبيات - الخدمات غير الجيده - الاستخدام غير الجيد للمصادر المتاحة - الفرصه الضائعه

أسئلة التقويم الذاتي (4)

؟

ما هي المعايير التي تستخدم لتقييم أداء إدارة العمليات الإنتاجية.

8. الإنتاجية

لقد أشرنا – عزيزي الدارس- إلى تعريف الإنتاج سابقاً على أنه خلق السلع والخدمات، أو العملية التي يتم من خلالها تحويل المصادر إلى سلع وخدمات. أما الإنتاجية فإنها تتضمن أو تشير إلى تعزيز عملية الإنتاج. إن تعزيز عملية الإنتاج يعني الوصول إلى نتيجة أو مقارنة جيدة بين المدخلات والمخرجات. ذلك أن تخفيض المدخلات في حين أن المخرجات ثابتة يعني تحسين في الإنتاجية، كما أن زيادة المخرجات في حين إبقاء المدخلات ثابتة يؤدي إلى زيادة الإنتاجية، كذلك فإن زيادة المخرجات بمعدلات أعلى من زيادة المدخلات يعني زيادة في الإنتاجية.

كما أنه يمكن تعريف الإنتاجية بشكل أوسع على أنها طريقة لقياس فاعلية استخدام المصادر من قبل الأفراد والمكائن والمنظمات والمجتمعات. وعلى كل من هذه العناصر أن يجدد وبشكل دوري الوسائل أو المصادر اللازمة لتحسين الإنتاجية. ومن لا يستطيع فإنه يفشل. وبالنسبة للأفراد فإن هذا يعني إعادة التدريب أو التقاعد، وللمكائن فإن هذا يعني إعادة التصميم أو الاستغناء عن الماكينة. أما بالنسبة للشركات فإن هذا يعني إعادة الهيكلة أو الخروج من عالم الأعمال، وأخيراً وفيما يتعلق بالمجتمعات فإن هذا يعني إعادة التنظيم ولاسيما للنواحي السياسية والاجتماعية.

إن قياس الإنتاجية يمثل الطريقة الممتازة لتقييم قدرة بلد ما على تحسين أوضاع سكانه المعيشية، ذلك أنه ومن خلال زيادة الإنتاجية فقط يمكن تحسين مستوى المعيشة. إضافة لذلك فإن العوائد والأجور العالية لا يمكن إن تتحقق للإدارة والعاملين ولرأس المال دون زيادة في الإنتاجية. ويمكن قياس الإنتاجية الكلية كما يأتي:

$$\text{الإنتاجية الكلية} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{رأس المال} + \text{العمل} + \text{المواد} + \text{الطاقة}}$$

أي أن الإنتاجية تعود إلى الكمية من السلع أو الخدمات التي أنتجت مقارنة مع كمية المدخلات التي استهلكت أو استخدمت لإنتاجها.

أما الإنتاجية الجزئية فيمكن قياسها بالمعادلات الآتية:-

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{\text{قيمة / كمية الإنتاج}}{\text{عدد العاملين}}$$

$$\text{إنتاجية ساعة العمل} = \frac{\text{قيمة / كمية الإنتاج}}{\text{عدد ساعات العمل}}$$

$$\text{إنتاجية الدينار من الأجور} = \frac{\text{قيمة / كمية الإنتاج}}{\text{إجمالي الأجور}}$$

إن قياس الإنتاجية يمكن إن يكون مباشراً وباستخدام المعادلات أعلاه، ولكن هناك بعض الحالات التي تظهر فيها بعض المشاكل المصاحبة للإنتاجية ومنها:

1- النوعية:

ذلك أن الإنتاج كعدد يمكن أن يبقى ثابتاً ولكن النوعية قد تتغير وعلى ذلك فإن النسبة المستخرجة من المعادلات أعلاه قد لا تمثل المقياس الصحيح.

2- العناصر الخارجية:

تؤثر بعض العناصر الخارجية في مستوى الإنتاجية زيادة أو نقصاناً، علماً بأن هذه العناصر ليست تحت سيطرة الإدارة، كاعتماد الشركة على مصدر طاقة جديد وموثوق به والذي قد يحسن الإنتاج مع أن ذلك لا علاقة له بالإدارة.

3- عدم توفر مقياس دقيق يمكن تطبيقه على كل المنتجات:

فعلى سبيل المثال لو أخذنا مصنعاً للسيارات، فإن السيارات المنتجة ليست كلها من نفس الحجم والنوع وتتوفر فيها نفس الخصائص، وهذا يعني أن استهلاك المصادر ليس بنفس المقدار.

هذا وان مقياس الإنتاجية في المؤسسات الخدمية يبدو أكثر صعوبة نسبياً منه في المؤسسات الصناعية، ونتيجة لطبيعة الخدمات التي تقدم والتي قد تختلف من عميل لآخر

فإن إيجاد مقياس دقيق أمر صعب في مثل هذه الحالة.

وإليك – عزيزي الدارس–

عائد النوعية = (الوحدات المنتجة – الوحدات المرفوضة) / الوحدات المنتجة

نسبة الوقت الضائع = وقت الإنتاج الضائع بسبب الحوادث / وقت الإنتاج الكلي

الشحن = الشحن وفقا للجدول / الشحن الكلي

معدل دوران المخزون = كلفة المبيعات / قيمة متوسط المخزون

الخدمات المقدمة = الخدمات المقدمة (عدد المعاملات أو الحالات) بشكل صحيح / عدد ساعات العمل

إنتاجية الطاقة: تشير إلى عدد الوحدات المنتجة لكل كيلوا واط بالساعة.

إنتاجية الآلات: تشير إلى عدد الوحدات المنتجة بواسطة الآلة في الساعة.



مثال:

توفرت لديك المعلومات التي تتعلق بإحدى العمليات ولمد عامين في إحدى المؤسسات الإنتاجية:

العمليات	عام 1995	عام 1996
عدد الوحدات المنتجة	1000 وحدة	1200 وحدة
سعر البيع	100 دينار	100 دينار
المواد الأولية المستخدمة	5100 كغم	5800 كغم
كلفة المواد الأولية	20500 دينار	25500 دينار
عدد ساعات العمل	4300 ساعة	4500 ساعة
كلفة العمل المباشر	52000 دينار	58000 دينار
الطاقة المستخدمة	10000 كيلو واط	14000 كيلو واط
كلفة الطاقة المستخدمة	1000 دينار	1500 دينار
كلف أخرى	10000 دينار	10000 دينار

المطلوب: كيف يمكن أن تصف إنتاجية هذه العملية؟

الحل:

الإنتاجية الكلية لعام 1995 = المخرجات / المدخلات

1.2 = (10000 + 1000 + 52000 + 20500) ÷ (1000 × 100) =

الإنتاجية الكلية لعام 1996 = (100×1200) ÷ (25500 + 58000 + 1500 + 10000) = 1.26

والجدول التالي يبين النتائج:

الإنتاجية الكلية	1995	1996	نسبة الزيادة أو النقص %
	1.2	**1.26**	**4.8**
عدد الوحدات المنتجة لكل كغم مواد أولية	0.196	0.207	5.3
عدد الوحدات المنتجة لكل دينار من المواد الأولية "إنتاجية الدينار من المواد الأولية"	0.049	0.047	(4.26)
عدد الوحدات المنتجة بالساعة "إنتاجية الساعة"	0.233	0.267	12.7
عدد الوحدات المنتجة لكل دينار من الأجور "إنتاجية الدينار من الأجور"	0.019	0.021	9.5
إنتاجية الكيلو واط من الطاقة	0.10	0.086	(16)
إنتاجية الدينار من الطاقة	1	0.8	(25)

توضيحات على الحل أعلاه:

1. عدد الوحدات المنتجة لكل كغم مواد أولية:

عام 1995 = كمية الإنتاج / كمية المواد الأولية المستخدمة = 1000 وحدة / 5100 كغم = 0.196

عام 1996 = كمية الإنتاج / كمية المواد الأولية المستخدمة = 1200 وحدة / 5800 كغم = 0.207

وهكذا – عزيزي الدارس- يمكنكم استخدام نفس الطريقة لباقي البنود الموجودة في الجدول أعلاه.

2. يمكن استخراج الزيادة أو النقص من خلال المعادلة التالية

= (القراءة الحديثة – القراءة القديمة)/ القراءة الجديدة

مثال: الزيادة أو النقص في الإنتاجية الكلية = (1.26- 1.20) / 1.26 = 4.8 %

وهكذا – عزيزي الدارس- يمكنكم استخدام نفس الطريقة لباقي البنود الموجودة في الجدول أعلاه.



تدريب (1)

إحدى الشركات مهتمة بإنتاجية العمل، وقد توصلت ونتيجة الدراسات التي قامت بها إلى تحديد الإنتاج القياسي وفي ظل الظروف الطبيعية ولليوم الواحد (ب) 400 وحدة، افرض إن عمال هذه الشركة قد أنتجوا في أحد الأيام 320 وحدة، فما هي إنتاجية هؤلاء العاملين لذلك اليوم ؟



تدريب (2)

استطاعت إحدى الشركات إنتاج ما مقداره 4000 وحدة والمطلوب تحديد إنتاجية هذه الشركة في الساعة علماً بأن عدد الساعات المصروفة لإنتاج هذه الكمية كان 500 ساعة.



تدريب (3)

يخدم أحد المطاعم الصغيرة وكمعدل 224 عميل في اليوم فإذا علمنا بأن لدى المطعم ثلاثة عمال ساعات العمل هي 8 ساعات، فما هي إنتاجية ساعة العمل، ولو افترضنا الآن أن هذا المطعم قد قام بخدمة 264 عميلاً في أحد الأيام وقد قام بتشغيل عاملين فقط طيلة الوقت أما العامل الثالث فقد عمل لمدة ساعتين فقط، فما هي إنتاجية ساعة العمل.



تدريب (4)

حددت إحدى شركات التأمين الإنتاجية القياسية لعمالها إذا شغلت 52 عاملاً وكمجموعة (ب) معاملة يومياً، وقد توزعت لديك المعلومات الآتية:

الأسبوع (5 أيام)	عدد العاملين	عدد المعاملات
1	50	6250
2	51	6200
3	51	5850
4	51	5950

المطلوب احتساب إنتاجية العمل لكل أسبوع من الأسابيع الأربعة.



تدريب (5)

إذا عدنا للتدريب الرابع وافترضنا أن معيار العمل للمجموعة قد تحقق، فإن الربح المصاحب لكل معاملة يساوي 11 دينار. ولتحقيق ذلك فإن كلفة ساعة العمل تقدر ب 13.75 دينار، وكذلك هنالك تكاليف متعلقة بالعامل والحاسوب تساوي 12.000 دينار / عامل / سنة. وقد علمت أن كلفة الحاسوب في الشهر الأخير تساوي 1200 دينار / عامل.

المطلوب:

أ- احتساب مجموع التكاليف والمصاريف السنوية للمعاملات.

ب- احتساب إنتاجية العمل والحاسوب في دائرة المعاملات في الشهر الأخير.

ج- ما هي المساهمة الصافية فيما يتعلق بالربح بعد تحسن الإنتاجية.

9. العوامل المؤثرة على الإنتاجية

هنالك – عزيزي الدارس– عدة عوامل تؤثر على الإنتاجية ومنها:

1- نسبة رأس المال إلى العمل:

وتمثل هذه النسبة مقياساً للتعرف فيما إذا تم استثمار مبلغ كافٍ في المصنع والآلات والأدوات وذلك لجعل استخدام ساعات العمل أكثر فاعلية.

2- ندرة بعض المصادر كالطاقة والمياه والمعادن:

والتي تؤدي إلى خلق مشاكل الإنتاجية، فعلى سبيل المثال فإن ارتفاع تكاليف الطاقة سيؤثر على العلاقة بين الكلف والحجم بشكل يجعل منها غير اقتصادية.

3- التغيرات في قوة العمل:

سواء كان ذلك داخل المؤسسات الواحدة وذلك من خلال النقل أو الترقية أو بين المؤسسات المختلفة داخل وخارج القطر (النضوب الخارجي للقوى الماهرة والمدربة). إن هذه التغيرات تتطلب من المؤسسات تخصيص مبالغ كبيرة لتدريب وتعليم العاملين وذلك لكي يتمكنوا من التعامل مع المستجدات التكنولوجية في مجال العمل.

4- الإيداع والتكنولوجيا:

حيث يمثلان السبب الرئيسي في تحسن الإنتاجية، ويعزى للتكنولوجيا المساهمة في نصف ما تحقق من تحسن في الإنتاجية خلال الفترة 1948-1966 (*). كذلك فإن

(*) Joseph G. Monks, Operations Management: Theory and Problems, 3rd Edition, Mcgraw-Hill, 1987,P.21.

زيادة الاهتمام بالبحث والتطوير وزيادة المبالغ المخصصة لذلك، له تأثيره الايجابي على الإنتاجية.

5- الأنظمة والقوانين أو التشريعات:

تمثل الأنظمة والقوانين قيوداً على بعض المنظمات، وقد اعتبرت التشريعات الصناعية الأسرع نمواً في السبعينات، فالأنظمة المتعلقة بالسلامة العامة والصحة والتلوث والاحتياجات أو المتطلبات للالتزام بها قد أدت إلى تخفيض الإنتاجية بحوالي 25%.

6- القوة التساومية للقوى العاملة المنظمة: والتي قد تؤدي إلى زيادة في الأجور دون زيادة في الإنتاج لها تأثير واضح على الإنتاجية. إن التزام المنظمة بدفع أجور عالية للعاملين المنظمين يحد من قدرة هذه المنظمة على توظيف عمال آخرين وبالتالي فإن هذا سيؤدي إلى زيادة في البطالة.

7- العوامل الإدارية:

وتمثل الطرق التي يمكن للمنظمة أن تستفيد من خلالها من مدرائها الذي يتميزون بكفاءات إدارية عالية. والذين بنفس الوقت يتقاضون رواتب ومخصصات عالية وذلك كنتيجة للمؤهلات العلمية العالية التي لديهم وكذلك خبراتهم العملية. وبمقابل ذلك فإن المنظمة تتوقع من هؤلاء المدراء أن يتخذوا القرارات، ويقوموا بالأعمال ويوجهوا الأنشطة بشكل جيد، أي أن يكونوا مبدعين ومستعدين لتحمل شيء من المخاطرة. إن ضعف التخطيط والتنظيم وسوء القرارات المتخذة سيؤدي إلى نتائج عكسية تتمثل في انخفاض الإنتاجية.

8- نوعية حياة العمل:

ويصف هذا المصطلح ثقافة المنظمة، والى أي درجة استطاعت المنظمة أن تحفز العاملين وان تخلق لديهم حالة الرضا. ذلك أن تحسين بيئة العمل (إضاءة وتهوية وتدفئة، وتامين صحي، وبرامج اجتماعية، واحترام العاملين من خلال إشراكهم في عملية اتخاذ القرار، وتشجيعهم لتقديم الأفكار المبدعة والخلاقة، وتنفيذ الجيد والممكن فيها... الخ) سيؤدى إلى خلق حالة الرضا لدى العاملين، وزيادة انتمائهم للمنظمة وارتفاع روحهم المعنوية وبالتالي زيادة إنتاجيتهم.

وقد سئل 1533 عاملاً أمريكياً وبمستويات مختلفة عن العوامل المؤثرة على الإنتاجية وقد رتبت حسب رأيهم كما يأتي:

1- عمل مهم.
2- توفر المكائن والوسائل اللازمة لتنفيذ العمل.
3- معلومات كافية لتنفيذ العمل.
4- سلطة كافية وتتناسب مع المسؤولية.
5- اجر مناسب.
6- القدرة على تطوير الذات.
7- توفر الأمان والاستقرار.
8- التغذية العكسية أو الراجعة عن نتائج تنفيذ الأعمال والاعتراف بأهمية العمل.



أسئلة التقويم الذاتي (5)

من العوامل المؤثرة على الإنتاجية نوعية حياة العمل. اشرح.

10. الإنتاجية والنوعية

إن نوعية المنتجات التي تنتجها منشأة ما تؤثر على سمعة تلك المنشأة وبالتالي على الطلب على منتجاتها، فإذا كانت نوعية منتجاتها جيدة فهذا يعني سمعة جيدة وطلباً مرتفعاً، والعكس صحيح في حالة كون النوعية منخفضة ولكن ما علاقة النوعية بالإنتاجية ؟ الجواب هو إن هنالك علاقة بين النوعية والإنتاجية وان هذه العلاقة يمكن توضيحها من خلال استعراض الرأيين الآتيين:

الرأي الأول:

يقول بأن تحسين نوعية المنتجات يعني تحسين الإنتاجية، وذلك لأن المدخلات

ولاسيما المواد المستخدمة في عملية الإنتاج ستكون أقل بسبب التقليل من الوحدات التالفة، (أي تقسيم البسط على وحدات اقل في المقام) وهذا يعني إن العلاقة بين النوعية والإنتاجية هي علاقة ايجابية، كلما زادت الأولى زادت الثانية.

أما الرأي الثاني:

فهو مخالف تماماً للرأي الأول ويتضمن أن العلاقة بين النوعية والإنتاجية هي علاقة عكسية، أي أنه إذا زادت النوعية انخفضت الإنتاجية والعكس صحيح. فعلى سبيل المثال إذا زادت الطابعة سرعتها فإن ذلك سيكون على حساب النوعية وهكذا إذا تحسنت النوعية انخفضت الإنتاجية.

إن الحل لهذا التناقض في العلاقة يكمن في الإمكانات والقدرات المتاحة لدى الفرد العامل أو لدى النظام، وبالتالي استعداد هذا الفرد أو مجموعة الأفراد لبذل جهود إضافية للوصول إلى مستوى مقبول من العلاقة بين النوعية والإنتاجية، أي استخدام الجهود والإمكانات المتوفرة لتحسين النوعية وبتثبيت السرعة، أو تحسين الإنتاجية مع تثبيت النوعية، وقد طورت بعض المداخل لتحسين النوعية، فقد ركز ديمنج Deming على التحليل الإحصائي كأساس لتحسين العمليات والسيطرة عليها وذلك بهدف تحسين النوعية والإنتاجية، كما ركز جوران Juran على تحديد أهداف إدارية يجب على الإدارة تحقيقها وقد لام جوران الإدارة على تردي النوعية وانخفاض الإنتاجية أكثر مما لام العاملين (*). والجدير بالذكر إن كليهما قد ركز على جميع المعلومات وتحليلها كأساس لتزويد العاملين في مجال الإنتاج وكذلك متخذي القرار بالمعلومات اللازمة.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (6)

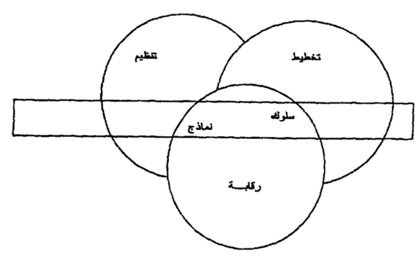
1- ما المقصود بالإنتاجية؟

2- ما العلاقة بين الجودة والإنتاجية؟

(*) Everett E. Adam,JR, and Ronald J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, Fifth Edition, Prentice-Hall, 1992, P. 42.

11. النظرة الشمولية لإدارة العمليات الإنتاجية

تتمثل النظرة الشمولية لإدارة العمليات الإنتاجية بعدم الأخذ بعين الاعتبار الوظائف الإدارية التقليدية، وإنما تشمل الاهتمام بسلوك المدراء والعاملين وكذلك ضرورة استخدام النماذج المناسبة وكما يوضح الشكل رقم (3).



شكل رقم (3)

يبين هذا الشكل ما يأتي:

1. التخطيط:

حيث يقوم مدير الإنتاج بتحديد أهداف لأنظمة الإنتاج والعمليات الفرعية، كما يقوم بتحديد السياسات والإجراءات اللازمة لتحقيق هذه الأهداف، وفي هذه المرحلة يتم توضيح دور العمليات في الاستراتيجية العامة للمنظمة، كما تتضمن هذه المرحلة تخطيط المنتج، وتصميم التسهيلات واستخدام عمليات التحويل أو المعالجة.

2- التنظيم:

يقوم مدير العمليات بوضع هيكل الأدوار وتدفق المعلومات خلال أنظمة الإنتاج والعمليات الفرعية، كذلك يتم تحديد الأنشطة اللازمة لتحقيق أهداف الأنظمة الفرعية وتحديد السلطة والمسؤولية لتنفيذ هذه الأهداف.

3- السيطرة:

للتأكد من أن الخطط الموضوعة لأنظمة الإنتاج الفرعية قد نفذت فإن على مدير

الإنتاج والعمليات ممارسة دوره الرقابي وذلك من خلال مقارنة الإنتاج الفعلي مع المخطط، بالإضافة إلى السيطرة على التكاليف، والنوعية، والجداول المتعلقة بالعمليات الإنتاجية.

4- السلوك:

يهتم مدراء الإنتاج بالكيفية التي تؤثر فيها جهودهم التخطيطية والتنظيمية والرقابية على السلوك الإنساني في منظمتهم. كذلك فإن مدراء الإنتاج يهتمون بالكيفية التي يؤثر فيها سلوك التابعين على الأعمال التخطيطية والتنظيمية والرقابية للإدارة. على أن الاهتمام الأكبر هنا هو على سلوك المدراء المتعلق بعملية اتخاذ القرار.

5- النماذج:

طالما أن مدير الإنتاج يخطط وينظم ويراقب فإنه سيواجه بعض المشاكل، ولحل هذه المشاكل لابد له من أن يستخدم النماذج المناسبة. وسيتم التعرض لهذه النماذج من خلال الوحدات التي سيغطيها المقرر وحيثما يكون ذلك مناسباً.

12. الدور الاستراتيجي لإدارة العمليات الإنتاجية

في الحياة العملية قد يحدث أن يصبح مدير الإنتاج منغمساً بالتفاصيل المتعلقة بالنواحي الاقتصادية والهندسية لعملية التحويل وقد يكون ذلك على حساب الغايات الأساسية. وهذا ما حدث للعديد من الشركات الأمريكية وكانت النتائج مكلفة. ذلك أن اقتصاديات وكفاءة العمليات يعتبران هدفاً ثانوياً بالنسبة للمنظمة ككل أما الأهداف الرئيسية فهي تتعلق بالفرص السوقية.

ومن منظور استراتيجي وكما يوضح الشكل (4) فإن الاستراتيجية ذات تأثير على إدارة العمليات التحويلية وكذلك النتائج. وأن الطموح العام للعمليات قد وجّه بالأوضاع السوقية والتنافسية الموجودة في الصناعة ذات العلاقة والتي تزود المخطط بالأساس لتحديد استراتيجية المنظمة. أين موقع الصناعة الآن، وماذا ستكون في المستقبل، وما هي الأسواق الموجودة والمحتملة، وما هي الفجوات. إن التحليل الجيد للسوق وللمنافسين وكذلك لأوضاع المنظمة الداخلية سيمكن المنظمة من تحديد الاتجاه

الأفضل لتركيز جهود المنظمة فيه، وبعد تقدير الفرص الموجودة في الصناعة التي تعمل فيها المنظمة فإنه يمكن تطوير الاستراتيجية العامة للمنظمة شاملة بعض الخيارات الأساسية للمنافسة، وبالقيام بذلك فإنه يمكن وضع الأولويات بين الخصائص الأربعة الآتية:

- النوعية " أداء المنتج ".
- الكفاءة الكلفية " سعر منخفض للمنتج ".
- الاعتمادية (المعولية، إيصال الطلبيات للعملاء بالوقت المناسب).
- المرونة (الاستجابة السريعة للتغيرات في مجال المنتجات الجديدة أو حجم الإنتاج).

هذه الخيارات الاستراتيجية تحدد شكل ومحتوى وظيفة العمليات وماذا يمكن أن تحقق.

شكل رقم (4): يبين إدارة العمليات كعنصر أساسي في تحقيق أهداف المنظمة

13. الاتجاهات الحديثة في إدارة العمليات الإنتاجية

ما هو المطلوب من مدراء العمليات الإنتاجية، وكيف ستتغير وظائفهم في المستقبل ؟.

إن الإجابة على هذه الأسئلة محيرة، ولكن يمكن إيجاد الإجابة لذلك من خلال ملاحظات الاتجاهات الحديثة في الأنشطة الاقتصادية بعامة.

التغير في النشاط الاقتصادي:

لو طرحنا السؤال الآتي: هل مازال الأفراد يقومون بنفس الأعمال التي كانوا يقومون بها في الماضي ؟

إن طرح هذا السؤال مهم وذلك لأن إدارة العمليات تتواجد حيث التزايد في الأنشطة الاقتصادية. والجدول رقم (7) يزودنا ببعض الإجابات.

جدول رقم (7): يبين توزيع العاملين على القطاعات الاقتصادية للسنوات 1900-1989

السنة	القطاع الزراعي والصناعات الاستخراجية	القطاع الصناعي	القطاع الخدمي	المجموع
1900	%38	%34	%28	%100
1910	34	37	29	100
1920	30	39	31	100
1930	27	35	38	100
1940	25	34	41	100
1950	15	40	45	100
1960	11	39	50	100
1970	5	34	61	100
1980	4	28	68	100
1989	3	27	70	100

المصدر:

Everett E. Adam, Jr, and Ronald J. Ebert, production and operations management, concepts, Models and Behavior, fifth Edition, Prentice-Hall, P.21.

حيث يلاحظ من الجدول أعلاه التحول بالنسبة للعمالة من القطاع الزراعي وقطاع الصناعات الاستخراجية إلى القطاع الخدمي حيث انخفضت نسبة العاملين في قطاع الزراعة والصناعات الاستخراجية من 38% عام 1900 إلى 3% عام 1989 في حين ارتفعت نسبة العاملين في قطاع الخدمات من 28% عام 1990 إلى 70% عام 1989. كذلك فإن نسبة العاملين في القطاع الصناعي قد تراجعت هي الأخرى. وأنه من الممكن إن تستمر الأمور بهذا الاتجاه ولكن بمعدلات أبطأ.

إن زيادة الأنشطة الاقتصادية في قطاع الخدمات يشير إلى أن عدداً كبيراً من خريجي المستقبل سيعمل في هذا القطاع. وعلى ذلك فإن هذا الكتاب يعتبر أن مفاهيم إدارة العمليات، والمهارات، والوسائل يمكن استخدامها في قطاع الخدمات مثلما أنه يمكن استخدامها في القطاع الصناعي.



أسئلة التقويم الذاتي (7)

1- بين الدور الاستراتيجي لإدارة العمليات الإنتاجية.

2- بين الاتجاهات الحديثة لإدارة العمليات الإنتاجية.

14. الخلاصة

تكونت الوحدة من 12 قسم رئيس حيث تعرض القسم الأول منها إلى تعريف إدارة العمليات الإنتاجية. أما القسم الثاني والثالث فتعرضا إلى نظام العمليات الإنتاجية والسبب في دراسة إدارة العمليات الإنتاجية.

عالجت الوحدة الأولى في القسم الرئيس الرابع التطور التاريخي لإدارة العمليات الإنتاجية ومن ثم في الأقسام التالية، عالجت الوظائف المحددة لإدارة العمليات ومعايير الأداء لإدارة العمليات الإنتاجية.

بينت الوحدة الاتجاهات الحديثة في إدارة العمليات الإنتاجية والدور الاستراتيجي لإدارة العمليات الإنتاجية، كذلك النظرية الشمولية والعوامل المؤثرة على الإنتاجية.

15. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد إن قدمنا لإدارة العمليات الإنتاجية في الوحدة الأولى، سنستعرض في الوحدة الثانية تحليل العمليات الإنتاجية واتخاذ القرارات حيث ستتعرف على خصائص القرارات وعلى عملية اتخاذ القرارات وكذلك سيتم استعراض نماذج اتخاذ القرارات وسيتم توضيح نقطة التعادل ومعايير اتخاذ القرارات وكذلك تصنيف المشاكل التي تحتاج إلى قرارات وحسب الظروف البيئية، كما سنستعرض الوحدة القادمة العوامل السلوكية وتأثيرها على عملية اتخاذ القرارات.

16. إجابات التدريبات

تدريب (1)

$$\text{إنتاجية العاملين} = \frac{\text{المخرجات}}{\text{المدخلات}} = \frac{320}{400} = \%80$$

تدريب (2)

$$\text{الإنتاجية} = \frac{4000}{500} = 8 \text{ وحدات/ ساعة.}$$

تدريب (3)

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{224}{8 \times 3} = 9.33\%$$ ساعة.

$$\text{إنتاجية العمل} = \frac{264}{2 + 8 \times 2} = 14.667$$ عميل/ ساعة.

تدريب (4)

$$\text{إنتاجية العامل في اليوم} = \frac{\text{عدد المعاملات المنفذة}}{\text{عدد أيام العمل الأسبوع} \times \text{عدد العاملين}}$$

الأسبوع	عدد العاملين	المعاملات المنفذة	الإنتاجية للعامل في اليوم
1	50	6250	$\frac{6250}{5 \times 50} = 25$ معاملة
2	51	6200	$\frac{6200}{5 \times 51} = 24.3$ معاملة
3	51	5850	$\frac{5850}{5 \times 51} = 22.9$ معاملة
4	51	5950	$\frac{5950}{5 \times 51} = 23.3$ معاملة

تدريب (5)

أ) كلفة العمل السنوية= 250 ×52 ×8 ×13.75 = 1430000 دينار

(5 أيام أسبوعيا × 50 أسبوع) = 250 يوم

كلفة الحاسوب السنوية = 12000 × 52 = 624000 دينار

مجموع التكاليف السنوية = 143000 + 624000 = 2054000 دينار.

ب) مجموع الساعات=(50 +51+51+51) × 5 × 8 = 8120 ساعة

كلفة العمل = 13.75 × 8120 = 111650 دينار

كلفة الحاسوب = 50.75 × 1200 = 60900 دينار

(50 +51+51+51)/ 4 = 50.75 عامل

مجموع التكاليف = 111650 + 60900 = 172550 دينار

مجموع المعاملات التي نفذت = 6250 + 6200 + 5850 + 5950

= 24250 معاملة

الإنتاجية للشهر الأخير = المخرجات/ المدخلات

= 24250 / 172550 = 0.14 معاملة/ دينار

ج) عدد المعاملات القياسية(المعيارية) السنوية = 50 أسبوع × 5 أيام × 1250 = 312500 معاملة

(6250 معاملة في الأسبوع الأول/ 5 أيام = 1250 معاملة يوميا)

الكلفة القياسية = مجموع التكاليف السنوية/ عدد المعاملات القياسية

= 2054000/ 312500 = 6.573 دينار/ معاملة

الكلفة الفعلية للمعاملة = مجموع التكاليف الشهرية/ عدد المعاملات الشهرية

= 172550 / 24250 = 7.115 دينار/ معاملة

بما أن الكلفة الفعلية > الكلفة القياسية إذا هناك خسارة مقدارها

7.115 – 6.573 = 0.542 دينار/ معاملة

الخسارة الكلية = الخسارة في كل معاملة × عدد المعاملات المنفذة

الخسارة الكلية = 0.542 × 24250 = 13143.5 دينار

الأرباح الكلية = عدد المعاملات × الربح في كل معاملة

= 24250 × 11 = 266750 دينار

الأرباح الصافية = الأرباح الكلية – الخسارة الكلية

= 266750 - 13143.5 = 253606.5 دينار

17. مسرد المصطلحات

- **نظام العمليات للمنظمات Operation System of Organization**: هـو ذلـك الجزء من المنظمة الذي يوج أساساً لخلق وإنتـاج المنتجـات الـتي قـررت المنظمـة إنتاجها.
- **الوظـائف المحـددة لإدارة العمليـات Special Function of Operation Management**: الوظائف الأساسية للمنظمة.
- **تخطيط العمليـات Operation Planning**: التخطـيط لتحريـر كيفيـة اسـتخدام المصادر المتوافرة أفضل استخدام.



18. المراجع

1- حسن، فالح محمد؛ سالم، فؤاد الشيخ، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، عمان: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 1989.

2- Everett. E: Adams, Jr. and Ronald, J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th ed., Edition, Prentice-Hall, 1992.

3- G.Monks Joseph, , Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill, 1984.

4- Kostas N., Operations Management, McGraw-Hill, 1981.

Jay Heizer and Barry Render, Production, Operations Management, Allyn and Bacon, 1988.

Starr Martin K., Managing Production and Operations, Prentice-Hall, 1989.

5- Chase, Richard, B., and Aquilano, Nicholas J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin, 1995.

الوحدة
الثانية

2

تحليل العمليات الانتاجية

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

مرحباً بك - عزيزي الدارس - في هذه الوحدة الثانية من وحدات مقرر إدارة العمليات الإنتاجية وهي تتكون من ستة أقسام. حيث يتناول القسم الأول عملية اتخاذ القرارات مع توضيح لخطوات الطريقة العلمية في عملية اتخاذ القرارات، ويقدم هذا القسم نبذة عن خصائص القرارات. في حين يستعرض القسم الثاني نقطة التعادل، كما يتناول القسم الثالث اختيار معايير القرارات. كذلك يستعرض القسم الرابع تصنيف المشاكل التي تحتاج إلى قرارات وحسب الظروف البيئية. أما القسم الخامس فيبين تطبيقات أو استخدامات علم الإدارة، كما يبين القسم السادس العوامل السلوكية وتأثيرها على عملية اتخاذ القرارات.

وبذلك تكتمل هذه الوحدة لتقدم لك معرفة متكاملة عن تحليل العمليات الإنتاجية، وترد في ثنايا هذه الوحدة تدريبات وأسئلة تقويم ذاتي، لتقيس فهمك لهذه الوحدة. ولتكون استفادتك من هذه الدراسة اكبر عليك الإجابة عن تلك الأسئلة وتقديم الإجابات إلى مرشدك الخاص ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها، وتزويدك بنتيجتها مع الإجابات النموذجية عليها، بهدف تقويم معلوماتك.

عزيزي الدارس، أهلاً بك، ونرجو أن تستفيد وتستمتع وأنت تدرس موضوعات هذه الوحدة وتساعدنا في تقويمها من خلال الملاحظات التي تقدمها.

2.1 أهداف الوحدة

ينتظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف عملية اتخاذ القرارات وتبين أهميتها.

2- تعدد الخطوات المستخدمة في عملية اتخاذ القرارات.

3- تشرح بيئة القرارات وخصائص القرارات المتعلقة بالعمليات.

4- تتعرف على النماذج المستخدمة في مجال إدارة العمليات.

5- تحل بعض المسائل باستخدام نقطة التعادل.

6- تتعرف على معايير القرارات.

7- تبين المشاكل التي تحتاج إلى قرارات وتصنفها.

8- توضح استخدام علم الإدارة في مجال إدارة العمليات.

9- تتعرف على العوامل السلوكية المؤثرة على عملية اتخاذ القرارات.

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ أن محتويات هذه الوحدة ذات علاقة بالأهداف المتوخاة من هذه الوحدة. فالقسم الأول اتخاذ القرارات يرتبط مع الأهداف (1و2و3و4)، أما القسم الثاني " تحليل نقطة التعادل يحقق الهدف الخامس، أما القسم الثالث" اختيار معايير القرارات" فيحقق الهدف السادس، في حين أن الهدف السابع يرتبط مع القسم الرابع" "تصنيف المشاكل التي تحتاج إلى قرارات، أما القسم الخامس" تطبيقات أو استخدامات علم الإدارة" فيحقق الهدف الثامن وأخيراً القسم السادس " العوامل السلوكية" فيحقق الهدف التاسع والأخير.



4.1 القراءات المساعدة

حاول أن تطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك، ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها، وهذه القراءات هي:-

1. Everett, E;. Adam, JR. and Rona J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models and Behavior, 5th ed., prentice- Hall, 1992.

2.G. Monks, Joseph, Operations Management: Theory and problems, 3rd ed., McGraw- Hill, 1987.

3.Chase, Richard, B. and Aquilano, Nicholas J., production and operations management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin, 1995.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

أن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم، موفّراً المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وكذلك حل التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها . وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مشرفك دون تردد، وستجد منه العون.

2. اتخاذ القرارات

عزيزي الدارس، أن عملية اتخاذ القرارات هي العملية التي من خلالها يتم الاختيار من بين البدائل المتاحة. لقد عرفنا في دروس أخرى بان عملية اتخاذ القرارات تمثل النشاط الأساسي الذي يميز المدراء عن سواهم من العاملين في المنظمة، حيث عملية اتخاذ القرار تدخل في كل الأنشطة التي يمارسها العاملون. فالمدراء عليهم أن يقرروا الأهداف التي يقومون لتحقيقها، وكذلك عليهم أن يقرروا الخطط التي تساعدهم على تحقيق هذه الأهداف، كما أن عليهم أن يقرروا كيف يوجهون وكيف يراقبون .. الخ. كما أن مهمة المدراء لا تتحدد باتخاذ القرارات ولكن تمتد إلى توجيه المرؤوسين لاتخاذ القرارات المتعلقة بهم وعلى ذلك فإن معظم أوقات المدراء تصرف في مجال جمع وتحليل المعلومات للتعرف فيما إذا كان ضرورياً اتخاذ قرار معين أم لا، وإذا كان ضرورياً فلابد من توفير المعلومات الضرورية.

إن أهمية عملية اتخاذ القرارات تنبع من كونها تشمل كل مجالات الحياة، وان قدرة المنشأة على الاستمرار يتوقف على قدرة إدارتها على اتخاذ القرارات الصحيحة والتطبيق الجيد لهذه القرارات. فقد تفشل مؤسسة ما إما لكون قراراتها جيدة ولكن تنفيذ القرار غير جيد، أو لِكون القرار غير جيد. مع أن التنفيذ جيد، أو كليهما، وعلى ذلك فإن نجاح المؤسسات عامة أم خاصة، هادفة أم غير هادفة للربح يتوقف على قدرة هذه المؤسسات في اتخاذ القرارات الجيدة وبالتنفيذ الجيد لهذه القرارات.

1.2 خصائص القرارات Characteristics of decisions

تتراوح القرارات المتعلقة بالعمليات من تلك المعتمدة على الحكم البسيط إلى تلك التي تحتاج إلى تحليل معقد والتي قد تتضمن الأحكام الشخصية. والحكم الشخصي judgment عادة يحتوي على المعرفة الأساسية، الخبرة والشعور العام common sense. أن التحليل المناسب يعتمد على مجموعة من العوامل.

(1) أهمية القرار.

(2) القيود على الوقت والكلفة.

(3) درجة التعقيد في القرار نفسه.

وفيما يلي توضيح مختصر لهذه العوامل:

1. أهمية القرار:

إن القرار المتعلق بالأمور الأساسية والذي يمتد أثره لفترات زمنية طويلة، والذي لا يتكرر، يستحق اهتماماً أكثر من القرار الروتيني، فالقرار المتعلق بإنشاء مصنع جديد، أو بفتح فرع جديد في منطقة جديدة له تأثيره الأكثر على المؤسسة من ذلك المتعلق بخزن وجدات معينة من مادة معينة لمواجهة ظروف معينة كالأعياد مثلاً. كذلك فإن إضافة منتج جديد للمنتجات الحالية له تأثير اكبر على المؤسسة من القرار المتعلق بزيادة الكمية المنتجة من منتج متداول حالياً وله جمهوره من المستهلكين.

2. القيود على الوقت والكلفة:

إن الوقت المتاح لعملية التحليل وكذلك الكلفة المصاحبة للتحليل تؤثران على درجة التحليل الممكنة لعملية اتخاذ القرار. فوجود تاريخ معين يجب أن يتخذ فيه القرار، والعمل ضمن موازنة معينة، يمثلان قيداً على متخذ القرار، فمتخذ القرار لا يمكنه الاستمرار في جمع المعلومات وبالتالي التحليل لأكثر من الوقت المحدد وعلى ذلك وفي حالة كهذه فان متخذ القرار يعمد إلى الاعتماد على المعلومات المتوفرة ومساعدة الآخرين.

3. درجة التعقيد في القرار نفسه:

وأخيراً فإن التحليل المناسب يعتمد على درجة التعقيد في القرار نفسه. حيث تزداد درجة التعقيد في الظروف الآتية:

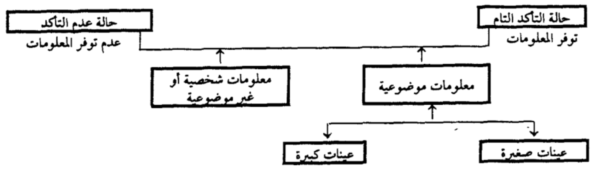
أ) إذا كان القرار يتضمن مجموعة كبيرة من المتغيرات.

ب) إذا كانت درجة الاعتمادية بين هذه المتغيرات عالية.

ج) إذا كانت المعلومات المتعلقة غير كافية أو غير متأكد منها.

فعلى سبيل المثال فإن العوامل المتعلقة باختيار موقع المصنع معقدة وذلك لأنها تشمل أو تتعلق بنواحي اقتصادية اجتماعية، وبيئية وبالإضافة لذلك فإن الانتهاء من اختيار الموقع سيتبعه تحديد نوع التكنولوجيا التي ستستخدم، وكذلك درجة الاتمته وهذا كله يؤثر على التكاليف ولفترات عديدة قادمة.

وبشكل عام فإن متخذي القرار في المؤسسات يتعاملون مع معلومات غير كاملة وغير مؤكدة. والشكل الآتي شكل رقم (1) يوضح بيئة المعلومات بالنسبة للقرارات.



شكل رقم (1) يبين بيئة المعلومات

monks, Jòseph G. Operation Management , 3rd Edition, McGraw-Hill Book Company, 1987; p. 36.

حيث يعمل متخذ القرار على أساس معلومات كاملة في بعض الظروف، يقابله على الطرف الآخر عدم وجود معلومات. حيث تغطي القرارات المتعلقة بالعمليات الإنتاجية كل هذا المدى.

2.2 عملية اتخاذ القرارات

قبل الكلام عن عملية اتخاذ القرارات لابد من التمييز بين القرار الجيد والقرار غير الجيد. فالقرار الجيد هو ذلك الذي يعتمد على المنطق، ويأخذ بنظر الاعتبار المعلومات المتوفرة كافة، وكذلك البدائل المتاحة كافة، ويستخدم الطريقة العملية، ويتبع الخطوات الآتية:

1. تعريف المشكلة وتحديد العوامل المؤثرة عليها.
2. وضع أو تحديد معايير القرارات وكذلك الأهداف.
3. صياغة العلاقة بين الأهداف والمتغيرات واختيار "تطوير النموذج".
4. تحديد وتقويم البدائل.
5. اختيار البديل الأفضل.
6. تطبيق القرار.

1- أن الخطوة الأولى من خطوات الطريقة العلمية في عملية اتخاذ القرار هي تعريف وتحديد المشكلة بشكل واضح. ذلك أن التشخيص الجيد للمشكلة يعطي معنى وتوجيهاً للخطوات اللاحقة. وعلى ذلك فإن تعريف المشكلة يمثل الخطوة الأصعب في عملية اتخاذ القرار. والمهم عند تعريف المشكلة أن لا تركز على نتائج المشكلة بل على المشكلة نفسها وأسبابها الحقيقية، وتأثيرها وتأثرها بالمشاكل الأخرى. وعلى ذلك فانه يجب عدم التركيز على حل مشكلة معينة دون الأخذ بنظر الاعتبار المشاكل ذات العلاقة لأن ذلك سيؤدي إلى تفاقم المشكلة بدلاً من حلها. كذلك إذا كانت هناك عدد من المشاكل والتي يتعذر حلها دفعة واحدة، لابد من ترتيب هذه المشاكل حسب أهميتها، أي حسب درجة تأثيرها على الأهداف الأساسية للمؤسسة، وبالتالي حل المشكلة الأكثر أهمية قبل المهمة.

ماذا لو كان من الصعب صياغة المشكلة بشكل كمي؟

في حالة كهذه لابد من تطوير أو إيجاد أهداف محددة وقابلة للقياس. مثال: لو افترضنا أن احد المستشفيات يعاني من مشكلة نقص في العناية الصحية المطلوب القيام بها للمرضى، فانه يمكن وضع الأهداف الآتية:-

- زيادة عدد الأسرة في المستشفى.
- رفع نسبة الأطباء إلى المرضى.
- تقليل عدد الأيام التي يمكثها المريض في المستشفى.

على انه وعند استخدام هذا الأسلوب "استخدام الأهداف المحددة" يجب عدم نسيان المشكلة الأساسية.

إن تعريف المشكلة لا يخلو من المشاكل التي يمكن إجمالها بما يأتي:

- وجهات نظر متعارضة بين المدراء للدوائر المختلفة.
- تأثير المشكلة الموجودة في دائرة معينة على الدوائر الأخرى في المؤسسة.
- الافتراضات التي تبنى عليها المشكلة، والميل لدى البعض لتضمين الحلول في المشكلة، فالجملة القائلة بان المخزون منخفض جداً تتضمن الحل المؤدي إلى رفع مستوى المخزون.

- تغير المشكلة أثناء محاولة إيجاد حل لها وذلك بسبب كون البيئة التي تعيش فيها المنشأة متغيرة.

2. تحديد الأهداف

لتحويل المشكلة إلى مشكلة كمية يتوجب على مدير العمليات الإنتاجية تطوير أهداف محددة وقابلة للقياس. وكما نعلم فإن للمنشأة الواحدة العديد من الأهداف حيث يمثل الهدف المتعلق بتعظيم الأرباح احدها. ذلك أن الشعور المتعاظم بالمسؤولية الاجتماعية للمنشأة أضاف للمنشأة الأهداف الآتية:

- زيادة الإنتاجية.
- زيادة حصة المنشأة من السوق.
- اهتمام متزايد برضا العاملين.
- زيادة البحث والتطوير.
- الاستقرار في المنظمة.
- دور قيادي في المجتمع.

3. اختيار أو صياغة النموذج:

بعد تعريف المشكلة وتحديد الأهداف فانه لابد من توضيح العلاقة بين الأهداف والمتغيرات أي لابد من تطوير النموذج الممثل لهذه المشكلة. والنموذج ما هو إلا عبارة عن تمثيل للحالة موضوع البحث. حيث تمثل هذه الخطوة قلب الطريقة العلمية. والهدف من تطوير النموذج هو تبسيط أو تقريب الواقع، وبذلك الشكل الذي توضح فيه العلاقات بين المتغيرات بشكل يمكن من خلاله اختيار هذه العلاقات ودراستها بشكل منفصل ويمكن تلخيص أهم النماذج المستخدمة بما يأتي:

أ- النماذج الوصفية (الكتابي أو الشفوي) Verbal Models

وهي عبارة عن نماذج وصفية وعادة ما تستخدم الكلمات لتوضيح العلاقات بين المتغيرات كأن تصف خطياً أو شفوياً مكان ما، أو مؤسسة ما لشخص يسأل عنها دون أن تذهب معه لإيصاله لذلك المكان أو تلك المؤسسة.

ب- النماذج التصويرية أو نماذج الرسم Schematic Models

حيث تبين هذه النماذج العلاقات بشكل رسم أو تصوير، ففي المثال أعلاه إذا أعطيت الشخص المذكور خارطة تبين المكان أو المؤسسة التي يسأل عنها تكون قد استخدمت نموذج الرسم. وكأمثلة على نماذج الرسم رسم السيارة المقترحة، آلة طابعة، ومراوح، حيث تبين هذه الصور كيف تعمل هذه المصنوعات.

جـ- النماذج المجسمة أو العضوية:

كنموذج للبناية المنوي بناؤها، أو نموذج لجسر أو لنفق، أو نموذج لمصنع مقترح.

د- النماذج الرياضية:

وتبين العلاقات بين المتغيرات المختلفة وذلك من خلال استخدام رموز ومعادلات فالمعادلة 3س +5ص = 40 تمثل نموذجاً رياضياً. وعادة ما يضم النموذج الرياضي متغيرات VARIABLES ومؤشرات PARAMETERS. حيث تمثل المتغيرات كمية قابلة للقياس وهي يمكن أن تكون متغيرة أو قابلة للتغيير.

وكذلك فان المتغيرات يمكن السيطرة أو عدم السيطرة عليها، CONTROLABLE AND UNCONTROLABLE VARIALBLES. أما المؤشرات فهي عبارة عن كمية قابلة للقياس ومتضمنة في المشكلة نفسها كتكلفة إعداد الطلبية، المصادر المتاحة. وفي معظم الحالات فان المتغيرات تمثل الكمية الغير المعروفة بينما تمثل المؤشرات الكمية المعروفة.

الناحية المهمة والمتعلقة بالنموذج الرياضي أن هذا النموذج يجب أن يطور بحرص ودقة واهتمام ويجب أن يكون النموذج قابلاً للحل، واقعي، وسهل الفهم والتعديل، إضافة إلى ضرورة كون المعلومات اللازمة ممكنة الحصول، مما تقدم يعني أن التعامل مع النماذج الرياضية من قبل مدير العمليات الإنتاجية ليس أمرا سهلاً، وان هناك إمكانية لان يواجه المدير المشاكل الآتية:

أولاً: تطبيق النماذج الموجودة في الكتب لحل المشكلة التي تواجه المدير:

ذلك أن النموذج الرياضي قائم على أساس مجموعة من الافتراضات التي قد لا تكون صحيحة في الحياة العملية، كذلك فان درجة الاهتمام بعناصر النموذج قد لا تكون

واحدة، فبعض مدراء العمليات الإنتاجية قد لا يعطون أهمية كبيرة لكلفة إعداد الطلبية أو كلفة الاحتفاظ بالمخزون وبدلاً من ذلك ينصب اهتمامهم الرئيسي على تدفق النقد، ودوران المخزون ومستوى الخدمة المقدم للعملاء وبالتالي درجة رضاهم. وهذا يعني أن النموذج الذي لا يلقى قبولاً من قبل المدراء سوف لا يخدم المنشأة.

ثانياً: فهم النموذج:

إن المتاجرة بين بساطة النموذج وبالتالي سهولة فهمه وتطبيقه وبين درجة التعقيد فيه وبالتالي صعوبة فهمه وتطبيقه يعتبر أمرا مهماً. وعلى هذا فان المدراء سوف لا يتعاملون مع نموذج لا يستطيعون فهمه، وهنا لابد من التنازل عن درجة من التعقيد في النموذج وبالتالي الابتعاد عن الواقعية والدقة في النتائج من اجل الحصول على درجة من الفهم وبالتالي إمكانية التطبيق الجيد. فنموذج المخزون الذي يفترض أن الطلب ثابت ومعروف هو بعيد عن الواقع إذ ما قورن بالنموذج الاحتمالي ولكنه أسهل منه فهماً وبالتالي أيسر تطبيقاً.

ثالثاً: استخدام المعلومات المحاسبية:

إن معظم المعلومات المتوفرة لدى المنشآت هي المعلومات المحاسبية الأولية، حيث تقوم دائرة المحاسبة في المنشأة بتوفير المعلومات المتعلقة بالمخزون وذلك فيما يتعلق بالتدفق النقدي ودوران المخزون. ولكن متخذ القرار الذي يواجه مشكلة تتعلق بالمخزون يحتاج إلى معلومات تتعلق بكلفة الإعداد وكذلك كلفة الخزن والتي كثيراً ما تكون غير متوفرة.

رابعاً: توفر المعلومات الدقيقة والكاملة:

إن النتائج المستحصلة من استخدام نموذج معين وعلى أساس معلومات معينة لن تكون بأي حال من الأحوال أفضل من المعلومات التي اعتمد عليها. وعلى ذلك فإنه لا يمكن توجيه اللوم للمدير الذي يرفض نتائج استخدام نموذج معين عندما تكون المعلومات المستخدمة غير كاملة وغير دقيقة.

ولما كان النموذج هو عبارة عن تقريب للواقع فان إجراء تحليل الحساسية يعتبر أمرا مهماً للتعرف على درجة حساسيته الحل المستخرج للتغيرات التي يمكن أن تحصل، وما هو أثر هذه المعلومات على الحل وكذلك على النظام ككل بمعنى أن تحليل الحساسية

يعطينا صورة عن المدى الذي يبقى فيه الحل الأمثل حلاً امثلاً وكذلك يساعدنا في تقدير آثار التغيرات التي تحدث على النظام ككل، كتقدير الارتفاع في الأرباح أو الانخفاض في التكاليف الناجم عن إضافة مصادر جديدة (كإضافة عمال جدد، مواد أولية، أو توفير مبالغ جديدة للإعلان).

4. تحديد وتقويم البدائل:

بعد الانتهاء من تعريف المشكلة، وتحديد الأهداف، واختيار أو صياغة النموذج، فالخطوة التالية هي توفير مجموعة من الحلول الممكنة للمشكلة، ذلك أن كل مشكلة قرار لها أكثر من بديل. وتعتبر هذه الخطوة هي الخطوة التي تتميز بالإبداع ويشحذ الأفكار والعقول. أن توفير مجموعة من البدائل مع آثار كل بديل على المشكلة يعتبر أساساً هاماً لاتخاذ القرار الجيد. حيث سيكون هناك مجال للاختيار كما أن ذلك يعطي الفرصة لمتخذ القرار لفهمها من منظار واسع، ويفترض أن تصنيف التقرير المتعلق بتقويم البدائل بما يأتي:-

أ) تثبيت الحقائق وكذلك الفرضيات بشكل واضح وبعيد عن التحيز والتخمين والانطباع الشخصي.

ب) أن تكون موثقة.

ج) أن تتم المقارنة بين البدائل وفق أسس ومعايير متشابهة.

د) أن تكون مكتوبة بلغة واضحة.

5. اختيار البديل الأفضل:

أن الاختيار الأفضل من بين البدائل المتاحة يمثل الهدف لعملية اتخاذ القرار ذلك، وعلى افتراض الالتزام بالمعايير المحددة مسبقاً، أن هذا الاختيار هو الأكثر انسجامية مع الأهداف وهو الأكثر تحقيقاً لها. حيث يتم اتخاذ القرار على أساس الأخذ بنظر الاعتبار كل العوامل كمية ونوعية.

6. تنفيذ القرارات:

تعتبر هذه المرحلة الأكثر تحدياً، ذلك أن هذه المرحلة تعني تعيين المهمات، ووضع جدولة زمنية للتنفيذ، كما قد تعني تغيير اتجاهات وعادات العاملين. وعلى ذلك

فإن على الإدارة أن تعمل على ملاقاة أي مقاومة لتنفيذ الخطة وهذا لن يتم ما لم تتوفر درجة من المشاركة بالنسبة للعاملين في عملية اتخاذ القرار وما لم يتم توضيح أهداف، وأبعاد وآثار القرار، وهذا يتطلب من الإدارة مراعاة ما يأتي:-

أ) محاولة استخدام نماذج وصفية وذلك فيما يتعلق بالعاملين، قيمهم، وقواعد اتخاذ القرار المستخدمة حالياً.

ب) محاولة فهم لماذا يصر المدراء ذو العلاقة على اتخاذ قراراتهم بالطريقة التي يعرفونها والاعتراف بان تغيير العادات ليس أمرا سهلاً.

ج) تحديد التغيرات الإدارية والتنظيمية اللازمة للتكيف مع احتياجات النموذج.

د) تقويم كل حل وفقاً لآثاره على الإدارة بحيث يمكن تحديد الجهود المطلوبة لإقناع المدراء بأهلية وجدوى الحل المقترح.

3.2 فوائد ومحددات استخدام النماذج الرياضية

لقد تكلمنا عن النماذج وأشرنا إلى أن النماذج الأكثر استخداماً في مجال العمليات الإنتاجية هي النماذج الرياضية. أن النماذج وبرغم الفوائد المتحققة عن استخدامها، إلا انه يجب أن لا يفهم بأن النموذج يمثل العصا السحرية التي تعطي الحل الشافي وعلى ذلك وإضافة إلى ضرورة إدراك بان المهم هو كيفية استخدام هذه النماذج لمساعدة مدراء الإنتاج في اتخاذ قراراتهم، فإنه لابد من مراعاة ما يأتي:-

أ) متى يكون النموذج مناسباً، وما هي افتراضاته ومحدداته.

ب) ما هو الهدف الذي سيتحقق بسبب استخدام النموذج.

ج) كيفية استخدام النموذج واستخراج النتائج.

د) كيفية تفسير النتائج المستحصلة.

تمثل النماذج التي ستستعرض في هذا الكتاب الوسائل التي أصبحت شائعة الاستخدام بين المدراء وذلك لان النماذج وبشكل عام تساعد في تحقيق الفوائد الآتية:

- إجبار المدراء على إدراك المشكلة بأبعادها المختلفة وتحديد القرارات اللازمة لمواجهتها.

- إتاحة الفرصة للمدراء لإدراك العوامل التي تتضمنها المشكلة وتحديد أي من العوامل يمكن السيطرة عليها للتأثير على انجاز النظام.

- إجبار المدراء على تحديد الكلف المصاحبة وإدراك أهميتها.

- مساعدة المدراء على تحديد العلاقات بين الكلف والمتغيرات المختلفة، إدراك أهمية المتاجرة بين الكلف، وزيادة المعرفة عن التفاعل الكلي بين المتغيرات والكلف.

أما إذا تكلمنا عن النماذج الرياضية فانه يمكن القول بان الفوائد والمحددات المصاحبة لاستخدام هذه النماذج تتمثل بما يأتي:

- أن الكلفة الإجمالية لاستخدام هذه النماذج قليلة نسبياً.

- أنها تساعد المدراء على الإجابة عن أسئلة ماذا لو ؟ أي أنها تساعد المدراء في إجراء تحليل الحساسية والمتعلقة بالتغيرات التي يمكن أن تحدث واثر هذه التغيرات.

- أنها تجبر المدراء على تتبع المدخل المتناسق لتحليل المشكلة.

- أنها تتطلب وجود تحديد دقيق فيما يتعلق بالأهداف والقيود المفروضة على المشكلة.

- أنها تساعد على تقليل الوقت اللازم لاتخاذ القرار.

إلا أن هذه النماذج عليها المحددات الآتية:

- يمكن أن تحتاج إلى وقت طويل لتطويرها واختيارها وبالتالي إلى كلفة عالية.

- أنها تستخدم في بعض الأحيان وكذلك تفسر بشكل محظور وذلك لصعوبة الرياضيات التي تتضمنها.

- أنها تقلل من قيمة المعلومات غير الكمية.

- أنها تقوم على افتراضات تؤدي إلى المبالغة في تبسيط المشكلة الحقيقية.

مثال على النماذج الرياضية:

إحدى الشركات الصناعية تستخدم نموذجاً خطياً بسيطاً لتقدير الإنتاج المطلوب للفترة القادمة وعلى افتراض أن المخزون المتوفر لدينا زائداً المطلوب أو تحت الإنتاج هو اقل من الطلب الحالي:

النموذج هو: $ج_{ت+1}$ = $ط_{ت+1}$ - ($خ_{ت}$) + $خ_{ت+1}$

حيث إن:

$ج_{ت+1}$ = الإنتاج المطلوب للفترة القادمة.

$ط_{ت+1}$ = الطلب المتوقع للفترة القادمة.

$خ_{ت}$ = المخزون الحالي بالوحدات.

$خ_{ت+1}$ = مخزون نهاية المدة.

افرض أن الطلب المقدر هو 421 وحدة ± 5%.

خ ت = 30 وحدة.

خ ت +1 = 280.

الحل: أولا بالنسبة للطلب 421 ± 5% = 400 وحدة - 442 وحدة.

∴ ج ت + 1 =400 - (30) + 280

= 650 وحدة

ج ت + 1 = 442 - (30) + 280

= 692 وحدة

عزيزي الدارس، أن طبيعة المشكلة التي نحاول إيجاد حل لها والمعلومات المتوفرة، ونوع البيانات التي يمكن أن تجمعها، كلها تساعد في تحديد مدى ملاءمة النموذج وفيما يأتي بعضاً للنماذج المستخدمة في هذا المقرر:-

1. النماذج الجبرية.
2. النماذج الاقتصادية كنقطة التعادل.
3. النماذج الإحصائية

أ) نماذج التنبؤ.

ب) السيطرة على الجودة.

جـ) نظرية القرارات وشجرة القرارات.

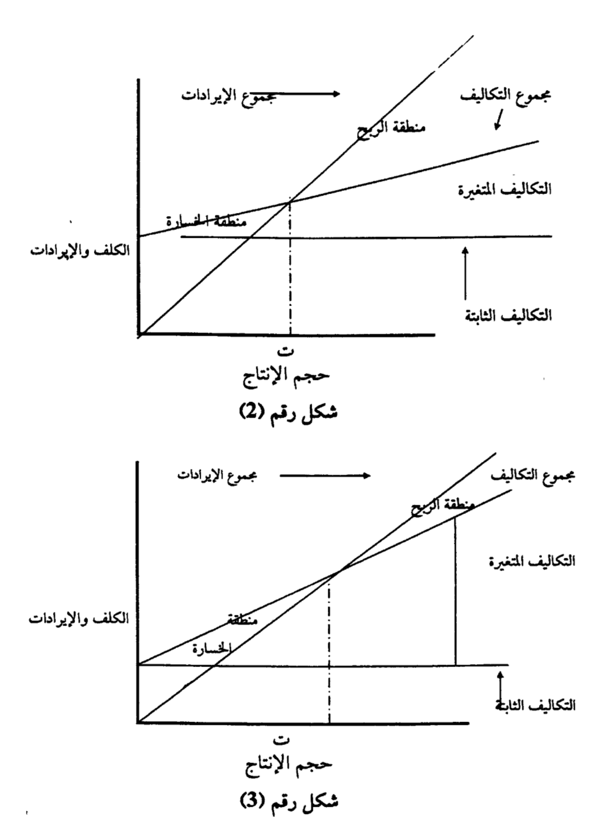
4. البرمجة الخطية.
5. نظرية الانتظار.
6. نماذج المحاكاة.
7. نماذج المخزون.
8. النماذج الشبكية.

أسئلة التقويم الذاتي (1) ؟

بين خصائص القرار.

3. تحليل نقطة التعادل Break - Even Analysis

يعتمد تحليل نقطة التعادل على النموذج الأساسي للنظرية الاقتصادية التي تقول بان الربح يتولد من زيادة الإيرادات الكلية على التكاليف الكلية وتحليل نقطة التعادل هو عبارة عن تمثيل رياضي أو تصويري للعلاقات بين الحجم، والكلف، والإيرادات المتحققة في منشأة ما، وكلما زاد حجم الإنتاج كلما زادت الكلف والإيرادات. ويمكن تقسيم الكلف إلى نوعين: كلف ثابتة وكلف متغيرة. أما الكلف الثابتة فهي التي تتحقق بغض النظر عن حجم الإنتاج وتشمل مصاريف التدفئة والإضاءة، والمصاريف الإدارية التي لا علاقة لها بحجم الإنتاج. أما المصاريف المتغيرة فهي التي تتذبذب حسب تذبذب الإنتاج، أي أنها مرتبطة مباشرة بحجم الإنتاج، ككلفة العمل المباشر وكلفة المواد الأولية. الشكل الآتي يوضح بان مجموع الكلف والإيرادات هما دالة لحجم الإنتاج، حيث يزدادان بارتفاع حجم الإنتاج. وكما يلاحظ من الشكل فإن مجموع الكلف تزيد عن مجموع الإيرادات في المراحل الأولى ولغاية النقطة (ب) والتي تمثل نقطة التعادل والتي عندها تكون مجموع الكلف مساوية لمجموع الإيرادات ، وبعدها تبدأ الإيرادات تزيد عن الكلف.



شكل رقم (2)

شكل رقم (3)

إن تحليل نقطة التعادل مفيد في تحديد مستوى العمليات (حجم الإنتاج) الذي يجب الوصول إليه لتغطية الكلف المصاحبة للعمليات، وتعتمد نقطة التعادل على سعر

بيع المنتج وعلى هيكل الكلف المصاحبة للعمليات حيث يختلف هيكل الكلف من منشأة لأخرى وذلك لاختلاف التكنولوجيا المستخدمة، الهيكل الإداري، السياسات المتبعة في مجال العمليات. فبعض المنشآت تستثمر أموالا كثيرة في المكائن والمعدات ولديها كلف ثابتة عالية ولكن الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة منخفضة نسبياً، وبالتالي فإنها تحتاج إلى حجم كبير لتحقيق نقطة التعادل، وعند الوصول إلى نقطة التعادل فان أرباحها تزداد بشكل سريع. وبالمقابل فإن بعض المنشآت لديها كلف ثابتة منخفضة ولكن الكلفة المتغيرة للوحدة عالية وبنظرة سريعة للشكلين السابقين نرى كيف أن الأولى تحقق نقطة التعادل على مستوى حجم اصغر من الثانية.

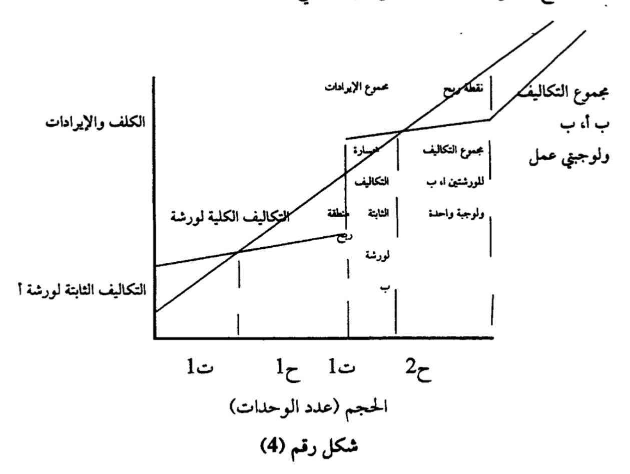
ومع أن تحليل نقطة التعادل يستخدم لاتخاذ القرارات المتعلقة بالمشاريع ذات الأمد الطويل، إلا أن استخدامها يعتبر أكثر جدوى عند استخدامها للأغراض الوفيرة الأجل حيث يمكن تقسيم الكلف إلى كلف ثابتة ومتغيرة.

1.3 نقطة التعادل في حالة الإيرادات والكلف غير المستمرة

Breakeven with Discontinuous Revenues and Costs

لقد افترضنا سابقاً بان الكلف والإيرادات هي خطية، لكن ذلك قد لا تكون هي الحالة السائدة، وهذا يعني أن دالة الإيرادات والكلف ممثلة بخطوط منحنية curvilinear وليست خطية (مع ميل ثابت) في ضوء مدى معين من الإنتاج (الحجم) كذلك فان الدالة الممثلة قد لا تكون مستمرة وبأحجام متزايدة. أن الهدف الرئيسي من تحليل نقطة التعادل هو للتعرف على كيفية تغير الكلف والإيرادات لمنشأة ما وفقاً لتغيرات الحجم والشكل الآتي يوضح هذه الحالة. حيث يفترض بان المنشأة ذات العلاقة لديها ورشتي عمل أ، ب والتي يمكن تشغيلها خلال السنة القادمة. ورشة أ وعلى افتراض وجبة عمل واحدة تحقق نقطة التعادل على نقطة ت1 وبعد هذه النقطة تبدأ الربحية بالارتفاع وحتى نقطة (ح أ). وإذا أرادت المنشاة تحقيق أرباح أكثر فانه لابد من تشغيل ورشة (ب) حيث سيصاحب هذا التشغيل كلف ثابتة إضافية، وسوف لن يكون هناك ربحاً لهاتين الورشتين قبل نقطة (ت2) وعندما يتجاوز عدد الوحدات نقطة التعادل (ت2) فإن الأرباح تبدأ بالارتفاع المتزايد وحتى الحجم (ح ب).

ولإنتاج وحدات أكثر من تلك على مستوى (ح ب) فإنه لابد من تشغيل وجبة أخرى، وعلى ذلك فان الكلف المتغيرة، ستزداد هي الأخرى. حيث أن الربح سيستمر بالارتفاع ولكن بمعدلات أبطأ من المرحلة التي سبقتها.



شكل رقم (4)

أن المعلومات المستحصلة من المخطط المتعلق بنقطة التعادل يمكن استخدامها لمساعدة المدراء في اتخاذ قراراتهم. ذلك انه تحديد حجم الربح المراد تحقيقه، يمكن التعرف على حجم الإنتاج وبالتالي البيع اللازم لتحقيق هذا المستوى من الربحية. كذلك يمكن تحديد عدد ورشات العمل وعدد وجبات العمل اللازمة، كذلك يمكن تقدير كلف العمليات ورأس المال العام اللازم كذلك يمكن إجراء التحليل بشكل رياضي لتوضيح العلاقات بين الحجم، الكلفة، والإيراد.

2.3 الحل الرياضي

لإيجاد نقطة التعادل بالحل الرياضي لابد من استخدام وتعريف الرموز الآتية،

ومن خلال جعل مجموع الإيرادات تساوي مجموع التكاليف. دع: س ك = مجموع الإيرادات.

حيث:

س = سعر بيع الوحدة الواحدة.

ك = عدد الوحدات.

مجموع التكاليف = التكاليف الثابتة + التكاليف المتغيرة.

مجموع التكاليف = ث + غ (ك)

حيث:-

ث = التكاليف الثابتة السنوية.

غ = الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة.

ومن خلال وضع مجموع التكاليف = مجموع الإيرادات، نحصل على:

ث + غ (ك) = س ك

وبحل المعادلة لاستخراج قيمة ك نحصل على:

نقطة التعادل بالكميات (ك) =

ث = س ك – غ ك

ث = ك (س – غ)

$$\text{نقطة التعادل بالكميات (ك)} = \frac{\text{ث}}{\text{س} - \text{غ}}$$

وكذلك فان نقطة التعادل بالمبالغ = نقطة التعادل بالكميات × سعر البيع للوحدة

$$= \frac{\text{ث}}{\text{س} - \text{غ}} \times \text{س}$$

نقطة التعادل بالمبالغ = $\frac{ث}{1-\frac{غ}{س}}$

الربح = مجموع الإيرادات - مجموع التكاليف

= س ك - ث - غ ك

= ك (س - غ) - ث

باستخدام المعادلات السابقة تستطيع بسهولة تحديد نقطة التعادل وكذلك الربحية.



تدريب (1)

لقد توفرت لديك المعلومات الآتية، والمطلوب احتساب نقطة التعادل بالكميات، ونقطة التعادل بالمبالغ، والربح المتحقق على مستوى 100.000 وحدة.

سعر البيع للوحدة = 8 دنانير.

الكلفة المتغيرة للوحدة = 4 دنانير.

الكلف السنوية الثابتة = 500.00 دينار.



تدريب (2)

إحدى الشركات الصناعية تصنع الآن أحد منتجاتها وبكلفة متغيرة للوحدة (0.5) دينار، وسعر بيع قدره دينار واحد للوحدة الواحدة. الكلف السنوية الثابتة تساوي (14.000) ديناراً. وحجم الإنتاج والبيع الحالي هو (30.000) وحدة. تستطيع الشركة تحسين نوعية منتجها من خلال إضافة ماكينة جديدة علماً بأن الزيادة في الكلف السنوية الثابتة ستكون (6.000) ديناراً، كذلك فان الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة ستصبح (0.6) دينار، ونتيجة لذلك فإن حجم الإنتاج والبيع سيصبح (50.000) وحدة. هل تنصح الشركة بشراء الماكينة الجديدة؟



تدريب (3)

إحدى الشركات تعتمد في صناعتها على شراء جزء معين وبكلفة 7ر دينار، وأمام هذه الشركة الآن فرصة صناعة ذلك الجزء بدلاً من شرائه وقد توفرت لديك المعلومات الآتية:

الطلب بالوحدة	الاحتمال المصاحب
20.000	.10
30.000	.30
40.000	.40
50.000	.15
60.000	.05

إذا قامت الشركة بإنتاج هذا الجزء فان التكاليف السنوية الثابتة تساوي 8000 دينار والكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة 5. دينار.

1. هل تنصح الشركة بشراء أو صنع هذا الجزء؟
2. ما هو حجم الإنتاج الذي يصاحبه ربحاً أكثر من شراء الجزء؟



تدريب (4)

الكلف السنوية الثابتة والمصاحبة لمنتج س = 40.000 دينار والكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة = 9 دنانير، أما الكلف السنوية الثابتة والمصاحبة للمنتج ص فهي 16.000 دينار، والكلفة المتغيرة للوحدة = 24 دينار. ما هو حجم الإنتاج الذي تتساوى عنده التكاليف الكلية لي س وص وأي المنتجين أفضل.



تدريب (5)

يبيع احد المصانع منتجه بمبلغ 3 دنانير للوحدة الواحدة، وقد علمت بان مجموع التكاليف وعلى مستوى حجم الإنتاج قدره 10.000 وحدة يساوي 40.000 دينار، وعندما يصبح حجم الإنتاج 25.000 وحدة فان مجموع التكاليف سيصبح 55.000 دينار. **المطلوب** تحديد نقطة التعادل بالكميات.

أسئلة التقويم الذاتي (2)

كيف يتم حساب نقطة التعادل في حالة الإيرادات والكلف غير المستمرة؟

3.3 حالة وجود أكثر من سلعة Multi Product Case

إن تحليل نقطة التعادل المتعلق بسلعة واحدة تصاحبه مشكلة واحدة وهي أن هذا التحليل لا يعكس تماماً واقع المؤسسات الصناعية. ذلك أن المؤسسة الصناعية تنتج عادة أكثر من سلعة واحدة، وكل سلعة قد يكون لها سعرها الخاص بها وكذلك كلفتها المتغيرة الخاصة بها. وعلى ذلك ولاستخدام تحليل نقطة التعادل لابد من إجراء تعديل طفيف على المعادلة الأصلية. ويقوم هذا التعديل على أساس بيان نسبة مبيعات كل منتج إلى مجموع المبيعات، ثم نقوم باحتساب المساحة الموزونة ويتم ذلك من خلال ضرب مساهمة كل منتج بنسبة المبيعات من ذلك المنتج والى جميع المبيعات وستصبح المعادلة على الشكل الآتي:

$$\text{نقطة التعادل} = \frac{\text{ث}}{\sum_{\text{أ}=1}^{\text{ن}} \left[\left(1 - \frac{\text{غ}_{\text{أ}}}{\text{س}_{\text{أ}}}\right) \times (\text{و}_{\text{أ}}) \right]}$$

حيث:

و أ = نسبة المبيعات من منتج أ إلى مجموع المبيعات.

أ = 1، 2، 3، ....، ن



تدريب (6)

المعلومات الآتية تتعلق بالكلف وأسعار البيع والمبيعات المتوقعة لإحدى المؤسسات وعلى افتراض أن الكلف الثابتة الشهرية تساوي 5000 دينار.

المنتج	سعر البيع س أ	الكلف المغيرة غ أ	المبيعات المتوقعة بالوحدات
الأول	2	1	1000
الثاني	2.5	1.5	1000
الثالث	1	0.4	2000
الرابع	0.75	0.35	2000
الخامس	0.8	0.4	1500
السادس	1.25	0.7	1000
السابع	0.5	0.2	3000
الثامن	3.5	1.75	800
التاسع	1.75	1	2500
العاشر	1.5	0.8	1500





إذا تصورنا المعلومات الآتية والمتعلقة بالكلف وأسعار البيع والمبيعات المتوقعة لأحد المطاعم الصغيرة على افتراض أن الكلف الشهرية الثابتة هي 3500 ديناراً.

النوع	سعر البيع س ا	الكلف المغيرة غ ا	المبيعات المتوقعة بالوحدات
ساندويتش	0.295	0.125	7000
عصير	0.080	0.03	7000
بطاطا مقلية	0.059	0.018	1000
بطاطا مسلوقة	0.155	0.047	5000
شاي	0.075	0.025	5000
وجبة فطور	0.295	0.12	2000
حلويات خفيفة	0.175	0.055	2500
حليب	0.175	0.08	2000
سلطة	0.285	0.1	3000
المجموع			

4. اختيار معايير القرارات

تتضمن عملية اتخاذ القرار اختيار احد البدائل. ولكن ما الذي يجعل احد البدائل جيداً والآخر غير جيد. أن الإجابة على هذا السؤال ليست واضحة، ذلك أن بديل أ قد يكون جيداً في جانب معين ولكنه غير جيد في جانب آخر وكذلك الحال بالنسبة لبديل ب، وفي كل الأحوال يجب أن نختار، ولكي نقوم بالاختيار لابد من وجود معايير نفاضل على أساسها بين البدائل المختلفة. أن المعايير التي يستخدمها المدراء هي خصائص النظام

التي يعتقد بأنها الأكثر أهمية فيما يتعلق بتحقيق أهداف النظام. أن التحليل الرسمي لا يحدد هذه الخصائص فقط ولكنه بالإضافة لذلك يحاول قياس الأداء لكل بديل وفيما يتعلق بكل هدف. وعلى ذلك فإن مقاييس المعايير تصبح المؤشرات الرسمية التي تقيم على أساسها البدائل. هذا وان السبب الرئيسي للتحليل الرسمي في عملية اتخاذ القرار هو لتحديد قيم المعايير للقرارات.

مثال:



قرر مدير العمليات في احد المصارف تخصيص 10.000 دينار لصرفها وذلك لزيادة فاعلية عمليات المصرف وذلك من خلال تحسين الخدمات المقدمة للعملاء وبأقل التكاليف. ولتحقيق ذلك فقد قام المدير بتحديد بديلين هما: (أ) ويتمثل باستخدام أمين صندوق إضافي وذلك وقت ارتفاع الطلب (ب) تغيير ساعات الدوام من9-4 إلى 9-5.

وقد تم إجراء تحليل رسمي للبديلين وذلك باستخدام معيارين هما: (1) معدل وقت الانتظار للعميل، (2) الكلف التشغيلية الإضافية السنوية، وقد كانت نتيجة التحليل كما يأتي.

جدول رقم (1): يبين نتائج تحليل البدائل المتاحة

البديل	التخفيض في معدل وقت الانتظار للعميل وبالدقائق	الكلف التشغيلية الإضافية السنوية
أ	2.73	10.000 دينار
ب	.68	10.000 دينار

ولما كان كلا البديلين مقبول من حيث التكاليف "ضمن الموازنة المحددة" فإن البديل أ أفضل من البديل ب وذلك لان البديل أ يؤدي إلى تخفيض معدل وقت الانتظار بشكل أفضل من البديل ب وكما يلاحظ من الجدول أعلاه.

معايير متعارضة Conflicting Criteria

إن تحديد المعايير وقياس قيم هذه المعايير ولكل بديل لا يؤدي دائماً إلى حل المشكلة، ذلك انه قد يكون هناك تعارض بين المعايير، ولو عدنا لمثالنا السابق وافترضنا الآتي:

جدول رقم (2): يبين نتائج تحليل البدائل المتاحة

البديل	التخفيض في معدل وقت الانتظار للعميل وبالدقائق	الكلف التشغيلية الإضافية السنوية
أ	2.73	10.000 دينار
ب	0.68	2.000

حيث يلاحظ أن البديل أ أكثر جاذبية بناء على المعيار الأول "تخفيض المعيار وقت الانتظار للعميل"، وبالمقابل فان البديل ب أفضل من حيث الكلف التشغيلية الإضافية السنوية. ولما كان هدف المدير هو تحسين الخدمة للعميل وتخفيض التكاليف فان عملية الاختيار ليست سهلة، وقد يحاول المدير هنا دمج المعيارين بمعيار واحد يتمثل بتحديد كلفة الدقيقة الواحدة المنخفضة من وقت انتظار العميل، ولنفترض أن النتائج هي كما يوضحها الجدول الآتي:-

جدول رقم (3): يبين نتائج التحليل بعد دمج المعيارين بمعيار واحد

البديل	كلفة الدقيقة الواحدة والمنخفضة من وقت انتظار العميل
أ	10.000 ÷ 2.73 دقيقة = 3.663 دينار / دقيقة
ب	2.000 ÷ 68. دقيقة = 2.941 دينار / دقيقة

حيث يلاحظ فان البديل ب أفضل من البديل أ ذلك أن كلفة التخفيض للدقيقة الواحدة من وقت انتظار العميل هي اقل أو بمعنى آخر فإن هنالك وقت تخفيض اكبر للدينار المصروف في بديل ب منه في بديل أ، كذلك فقد تبقى لدى المدير 8.000 دينار يمكن له صرفها لتحسين خدمات المصرف.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (3)

ما أهمية توفر معايير للقرارات.

5. تصنيف المشاكل التي تحتاج إلى قرارات وحسب الظروف البيئية

عزيزي الدارس، أن تصنيف المشاكل لأنواعها المختلفة يجعل عملية اختيار النماذج وكذلك المعايير أكثر سهولة، ويمكن تصنيف المشاكل وحسب الظروف البيئية أو بمعنى آخر تحديد بيئة اتخاذ القرارات بما يأتي:-

1. حالة التأكد Certainty
2. حالة المخاطرة Risk
3. حالة عدم التأكد Uncertainty

حيث يعتمد هذا التصنيف على درجة توفر المعلومات لمتخذ القرار لحظة اتخاذه لقراره. ذلك أن متخذ القرار في حالة التأكد، متأكد من نتيجة قراره وبالتالي فهو يختار البديل الذي يصاحبه أفضل النتائج وهذه الحالة هي حالة نظرية بحته وغير موجودة في الحياة العملية. أما في حالة المخاطرة فإن متخذ القرار ليست لديه معلومات كاملة كما هو الحال في الحالة الأولى، ولكنه لديه معلومات تمكنه من تقدير احتمالات الحدوث للظروف البيئية، ولاتخاذ قراره يقوم المدير باعتماد احد المعيارين المستخدمين تحت هذه الحالة وهما معيار القيمة النقدية المتوقعة ومعيار الخسارة المتوقعة. وأخيراً وبالنسبة لاتخاذ القرار في حالة عدم التأكد فإن المدير هنا ليست لديه معلومات حتى تمكنه من تقدير احتمالات الحدوث للظروف البيئية، ولما كان عليه اتخاذ القرار فانه لابد من اعتماد احد المعايير المناسبة لتقييم البدائل واتخاذ القرار، ومن بين هذه المعايير المتفائل، والمتشائم، ولابلاس، والمعدل الموزون، والندم. وهذا ويمكنك عزيزي الدارس الرجوع إلى مادة بحوث العمليات ومراجعة الوحدة المتعلقة بنظرية وشجرة القرارات.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (4)

1. بين الظروف البيئية التي يمكن أن تتم فيها عملية اتخاذ القرارات.
2. بين المعايير التي على أساسها تتخذ القرارات في حالة المخاطرة.
3. بين المعايير التي على أساسها تُتخذ القرارات في حالة عدم التأكد.

6. تطبيقات أو استخدامات علم الإدارة

لما كان استخدام النماذج والتحليل يعتبر من الأدوات الأساسية في الصناعة والخدمات، فهل يمكن الافتراض بان هذه النماذج تستخدم بشكل واسع، وإذا كان كذلك فهل عدد المنظمات التي تستخدم النماذج، والتحليل، وعلم الإدارة ووسائل بحوث العمليات، كبيراً ؟

الجدول الآتي يلخص نتائج لعدة دراسات حول استخدام بحوث العمليات في التصنيع:

جدول رقم (4): بين استخدام بحوث العمليات كنسبة من حجم العينة

الدارسة	السنة	حجم العينة	استخدام بحوث العمليات في المنظمة ككل	استخدام بحوث العمليات في الإنتاج
AMA "جمعية الإدارة الأمريكية"	1957	631	%51	%24
هوفي وواقنر	1985	90	68	32
شماشر وسمث	1964	65	75	68
فيثر	1975	275	48	-

حيث يلاحظ من الجدول أن استخدام بحوث العمليات في مجال إدارة الإنتاج كان قليلاً ولكنه في تحسن إذ ارتفع من 24% عام 1957 إلى 68% عام 1964، مضافا إلى ذلك أن دراسة فيثر عام 1975 قد أجريت على الشركات الصناعية وبالتالي فإن

النسبة 48% تمثل نسبة الشركات التي تستخدم بحوث العمليات في مجال الإنتاج، كذلك فقد أشارت دراسة فيثر وكما يشير الجدول الآتي إلى انه كلما كبر حجم الشركة، كلما زاد استخدام نماذج بحوث العمليات، على انه يجب ملاحظة أن كافة الشركات تستخدم نماذج بحوث العمليات.

جدول رقم (5): عدد الشركات التي تستخدم نماذج بحوث العمليات لمعالجة المشاكل التي تواجهها.

الشركة	البرمجة الخطية واللاخطية	المحاكاة	تقويم ومراجعة المشاريع وطريقة المسار الحرج	التلطيف الأسي والانحدار	نظرية الانتظار	المجموع	الترتيب
تخطيط ومراقبة الإنتاج	41	25	40	23	7	136	1
تخطيط ومراقبة المشروع	1	4	85	1	-	91	2
تحليل الرقابة على المخزون	20	29	5	22	8	84	3
تحليل مشاريع الاستثمار الرأسمالي	21	25	5	5	-	56	4
الرقابة على الجودة	15	12	2	27	-	56	4
تخطيط الصيانة	8	5	33	3	2	51	6
تخطيط الطاقة الإنتاجية	29	13	-	2	2	46	7
تحديد المزيج الإنتاجي	31	11	-	2	-	44	8
توزيع المواد	19	14	1	4	-	38	9
تحليل تصميم الآلة	4	21	2	4	1	32	10
موقع التسهيلات	13	9	6	2	1	31	11
غير ذلك	58	46	4	10	37	-	-
المجموع	274	220	184	109	64		
الترتيب	1	2	3	4	5		

حيث يلاحظ من الجدول أن نماذج بحوث العمليات تستخدم بشكل كبير لحل المشاكل المتعلقة بالتخطيط والرقابة، كما بين الجدول كذلك ترتيب الوسائل الخمس المستخدمة حيث جاءت البرمجة الخطية واللاخطية في المقدمة.

والسؤال الذي يطرح نفسه هو: هل من الضروري استخدام نماذج بحوث العمليات ؟ أن الإجابة على هذا السؤال يمكن أن تؤخذ من الشركات التي استخدمت هذه النماذج، حيث يوضح الجدول رقم (6) نتائج الدراسة لهذه الشركات، والتي منها أن معظم الشركات تشعر بأن نتائج استخدام نماذج بحوث العمليات أما جيدة أو ممتازة.

جدول رقم (6): يبين فاعلية وفوائد استخدام نماذج بحوث العمليات

فاعلية الاستخدام			
ضعيفة	وسط	جيدة	ممتازة
-	%30.6	%53.3	%16.1

أهم الفوائد الناجمة عن استخدام نماذج بحوث العمليات

خلق بيانات مفيدة	%82.3
تساعد في تعريف أو تحديد المشكلة	%74.2
تساعد في تحديد السياسات ذات العلاقة	%61.3
تزود المحلل بمختبر جيد	%51.6

؟

أسئلة التقويم الذاتي (5)

1. ما درجة انتشار استخدام نماذج بحوث العمليات في مجال إدارة العمليات الإنتاجية.
2. ما هي فوائد استخدام نماذج بحوث العمليات.

7. العوامل السلوكية

عزيزي الدارس بالرغم من الأهمية المعطاة للنماذج المستخدمة من قبل محلل العمليات، إلا أن الاعتبارات السلوكية تلعب أيضاً دوراً حيوياً في تحليل العمليات. والسؤال الذي يطرح نفسه هنا هو ما هي أهمية وفائدة التحليل للعوامل السلوكية؟

وماذا يتوقع مدير العمليات من المحلل، وما هي فوائد وعيوب التحليل الرسمي مقارنة مع الحكم والحدس الشخصي؟ أن الإجابة على هذه الأسئلة ستتم من خلال الاستعراض السريع للآتي:

خصائص التحليل القائم على الحدس والتخمين:

لقد حاول العديد التعرف على كيفية إجراء التحليل ولماذا يقوم الأفراد بإجراء تحليل معين. فعلى سبيل المثال فقد حاول آدم وسوانسون(1) التعرف على العوامل التي تؤكد على قدرة المدراء في تقدير وقت النشاط في المشروع، وقد وجدا أن دقة التقدير ذات علاقة بكمية المعلومات التي جمعت واستخدمت.

تقدير الاحتمالات:

إن الأفراد وفي مجال تقدير الاحتمالات ليسوا دائماً موضوعيين، ففي بعض الحالات يبالغون في تقدير فرص الحصول على نتائج مرغوبة ويقللون من الفرص التي يصاحبها نتائج غير مرغوب بها. إن التحليل الجيد هو ذلك الذي توضع فيه التقديرات بغض النظر عن النتائج، ذلك أن الاحتمالات مطلوبة وذلك لاحتساب القيمة النقدية المتوقعة، وان الخطأ الناجم عن النزعة الإنسانية المتمثلة بالمبالغة أو التقليل over-or underestimate في تقدير احتمالات الحدوث قد يشوه نتائج التحليل.

معالجة المعلومات:

لقد أظهرت الدراسات أن الأفراد ميالون إلى التحفظ في مجال معالجة المعلومات، وذلك أن الأفراد عادة ما يقللون من كمية المعلومات المتوفرة وأهميتها، وبالتالي يقللون من احتمالات حدوث ظرف ما، ويمكن التخلص أو التخفيف من هذه الحالة من خلال الاعتماد على الوسائل الإحصائية.

تتابع القرارات:

إن عدم الدقة يمكن أن يصاحب حالة تتابع القرارات. ذلك أن مثل هذه المشكلة

---

(1) J.R. Adams and L.A. Swanson, "Information Processing Behavior and Estimating Accuracy in Operations Management", Academy of Management Journal 19, No. 1 (March 1979), pp. 98-110.

تتطلب الأخذ بعين الاعتبار عدة فترات زمنية عند اتخاذ قرار في الوقت الحاضر. وقد أشارت الدراسات بان نظرة الأفراد ليست بعيدة المدى، أي أنهم لا يستخدمون الأفق الزمني المناسب. هذا وان التحليل الرسمي يساعد في التخلص من هذه الحالة وذلك بتحديد عدد الفترات التي يجب أخذها بعين الاعتبار.

العلاقات الشخصية:

إن العلاقات الشخصية بين المدير والمحلل تعتبر احد الجوانب التي يجب الاهتمام بها. ذلك أن المحلل يبذل جهوداً ويصرف زمناً لتحليل المشكلة وبشكل يفوق ما يقوم به مدير العمليات، وبناء على ذلك فان المحلل يستطيع أن يتعرف على جوانب المشكلة بشكل جيد وانه يحدد ما هو ذو علاقة وما هو ليس بعلاقة بالمشكلة، وبالتالي يمكن أن يكون المحلل بمثابة منقح للمعلومات وليس مصدراً لها فقط. أن العلاقات الشخصية بين مدير العمليات والمحلل تحدد درجة هذا التعاون وان هذه العلاقة تعتمد على عدة عوامل كشخصية الأفراد ذوي العلاقة، والوظيفة التي تُنجز، والمناخ التنظيمي.

الاتصالات:

إن الاتصالات بين المحلل ومدير العمليات تعتبر العامل الأهم والذي يحدد نجاح أو عدم نجاح جهود التحليل الرسمي في المنظمة، ذلك أن التحليل وبرغم دقته لا يمكن أن يكون كفوء ما لم يستخدم للمساعدة في اتخاذ القرارات، وهذا يعني أن على المحلل أن يدرك أن استخدامه للنماذج المناسبة ليس كافياً لوحده، إذ لابد أن يعمل المحلل على تقديم توصياته للإدارة بشكل مفهوم.

؟

سئلة التقويم الذاتي (6)

.. خصائص التحليل القائم على الحدس والتخمين.

- .. العوامل التي تعتمد عليها العلاقة بين المحلل والمدير.

3 - هي أهمية الاتصالات للتحليل.

• حالة عملية

تمتلك إحدى الشركات الصناعية مصنعين يقومان بصناعة الاضوية الأمامية للدراجات. حيث كان احد هذين المصنعين يعمل بكامل طاقته الإنتاجية أما المصنع الثاني فقد توقف عن الإنتاج لآخر ستتين. وقد توقعت إدارة الشركة ارتفاعاً في الطلب على منتجها، وبناء على ذلك فان إدارة الشركة عاكفة الآن على تطوير خطط للإنتاج للمستقبل، كذلك فقد قدر سعر بيع الوحدة الواحدة بـ 8 دنانير.

لقد علمت بان المصنع الأول يعمل وجبة واحدة وبكلفة ثابتة تساوي 2.5 مليون دينار، وطاقة إنتاجية تساوي 500.000 وحدة سنوياً. أما الكلفة المتغيرة للوحدة، فهي 1.6 دينار وضمن هذا المستوى من الإنتاج. ويمكن زيادة حجم الإنتاج لمواجهة الطلب من خلال تشغيل المصنع وجبة أخرى. وإذا تم ذلك فان الكفلة المتغيرة للوحدة الواحدة المنتجة من خلال الوجبة الثانية فهي 5.406 دينار، وأخيرا فان الوجبة الثانية تستطيع إنتاج 500.000 وحدة سنوياً.

والبديل الآخر هو إعادة تشغيل المصنع الثاني وإذا تم ذلك فان التكاليف السنوية الثابتة غير معروفة بدقة، والتقديرات هي 1.8 مليون دينار، 1.65 مليون دينار، 1.55 مليون دينار، وان احتمال ذلك هو 4. و5. و1. على التوالي، وان الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة وللوجبة الأولى تساوي 1.6 دينار وان الطاقة الإنتاجية تساوي 500.000 وحدة سنوياً الإدارة هنا أمامها بديلان الأول يتمثل في تشغيل المصنع الأول وجبتي عمل والثاني يتمثل في إعادة تشغيل المصنع الثاني وبالتالي تشغيل كل من المصنعين وجبة عمل واحدة، وان كلا البديلين سيساعدان الشركة في مواجهة الطلب.
ماذا تقترح على الإدارة أن تعمل؟

الحل:

أولا: حالة تشغيل المصنع الأول وجبتي عمل:

أ) نقطة التعادل للوجبة الأولى= ث/ س-غ = 2500000/ 8- 1.6 = 390625 وحدة

الربح المتحقق من إنتاج 1000000 وحدة

= المبيعات – التكاليف

المبيعات = 1000000 × 8 = 8000000 دينار

التكاليف = الكلفة الثابتة + الكلف المتغيرة للوجبة الأولى + الكلف المتغيرة للوجبة الثانية

= 2500000 + (1.6 × 500000) + (5.406 × 500000)

= 2500000 + 800000 + 2703000 = 6003000 دينار

إذا الأرباح المتحققة = 8000000 – 6003000 = 1997000 دينار

ثانيا: حالة تشغيل كل مصنع وجبة واحدة:

نقطة التعادل = ث/ س – غ

= 4200000 / 8 – 1.6 = 656250 وحدة

التكاليف السنوية الثابتة = كلفة ثابتة للمصنع الأول + التكاليف الثابتة للمصنع الثاني
= 2500000 +(1800000 ×0.4) + (1650000× 0.5) + (1550000 × 0.10)

= 2500000 + 1700000 = 4200000 دينار

التكاليف المتغيرة على مستوى مبيعات 1000000 وحدة = 1000000× 1.6 = 1600000 دينار

مجموع التكاليف = ث + غ

= 4200000 + 1600000 = 5800000 دينار

الربح المتحقق عند مستوى مبيعات 1000000 وحدة

= المبيعات – مجموع التكاليف

= 8000000 – 5800000 = 2200000 دينار

حيث يلاحظ أن البديل الثاني أكثر ربحية من البديل الأول

وان البديلين متساويين في الربحية عند:

5.406 س = 1700000 + 1.6 س (حيث س = عدد الوحدات التي تزيد عن 500000 وحدة)

إذا س = 446663 وحدة

إذا الحجم الذي تتساوى فيه كلفة البديلين = 500000 + 446663 = 946663 وحدة

على ضوء الطلب الممكن يمكن تقييم البديلين كالتالي:

1. إذا كانت الإدارة واثقة من أن الطلب سيزيد عن 946663 وحدة فان الأفضل هو تشغيل المصنعين لوجبة واحدة

2. إذا كانت الإدارة واثقة من أن الطلب سيكون ما بين 500000 وحدة و 946663 وحدة فان تشغيل المصنع الأول وجبتي عمل هو الخيار الأفضل.

8. الخلاصة

تناولت الوحدة عدداً من الأقسام المتتابعة وقد بدأت بكيفية اتخاذ القرارات وخصائص القرارات وعليه اتخاذ القرارات ومن ثم تناولت موضوع تحليل نقطة التعادل والذي يعتمد على النموذج الأساسي للنظرية الاقتصادية التي تقول بأن الربح يتولد من زيادة الإيرادات الكلية على التكاليف الكلية.

بينت الوحدة كيفية اختيار معايير القرارات وتصنيف المشاكل التي تحتاج إلى قرارات وما هي العوامل السلوكية التي تؤثر في ذلك.

9. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

سنناقش في الوحدة الثالثة استراتيجيات العمليات وسنتعرف خلال مناقشة هذه الوحدة على التخطيط الاستراتيجي وعلى مداخل التخطيط الاستراتيجي ونماذجه وكذلك على التخطيط الاستراتيجي وعلى تخطيط المنتجات والخدمات كما ستتعرف على المرشدات العملية في تخطيط العمليات.

10. إجابات التدريبات

تدريب (1)

نقطة التعادل بالكميات = $\frac{5000}{8-4}$ = 12.500 وحدة

نقطة التعادل بالمبالغ = 12.500 X 8 = 100.000 دينار

الربح على مستوى 100.000 وحدة = 100.000 (8-4) – 50.000

= 350.000 دينار

تدريب (2)

1. الربح قبل شراء الماكينة الجديدة = ك (س-غ) - ث

= 30.000 (1-0.5) – 14.000

= 1.000 دينار

2. الربح المصاحب لشراء الماكينة الجديدة = 50.000 (1-.6) – 20.000

= صفر

بناءً على ذلك فانه لا ينصح بشراء الماكينة الجديدة.

تدريب (3)

الطلب المتوقع = 20.000 × .10 + 30.000 × .30 + 40.000 × .40 + 50.000 × .15 + 60.000 ×.50

= 2.000 + 9.000+ 16.000 + 7.500 + 3.000

= 37.500 وحدة

الكلفة المتوقعة والمصاحبة للمصنع = 8000 + 5. × 37.500

= 26.750 دينار

الكلفة المتوقعة والمصاحبة للشراء = 37.500 × 7.

= 26.250 دينار

∴ ينصح بالاستمرار في الشراء.

2. مجموع التكاليف للمصنع = مجموع التكاليف للشراء.

8000 + 5. ك = 7. ك

8000 = 2. ك

ك = 40.000 وحدة

∴ إذا زاد الإنتاج عن 40.000 وحدة فإن التصنيع أفضل من الشراء.

تدريب (4)

40.000 + 9 ك = 16.000 + 24 ك

24.000 = 15 ك

$$ك = \frac{24.000}{15}$$

ك = 1600 وحدة

يفضل المنتج س على ص إذا كان حجم الإنتاج أكثر من 1600 وحدة ويفضل المنتج ص على س إذا كان حجم الإنتاج اقل من 1600 وحدة.

تمرين (5)

الميل عبارة عن = التغير في مجموع التكاليف / التغير في حجم الإنتاج

وهو عبارة عن الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة

= 55000 – 40000 / 25000 – 10000 = 1 دينار

الكلفة الثابتة = مجموع التكاليف – التكاليف المتغيرة

= 40000 – (10000 وحدة × 1) = 30000 وحدة

أو = 55000 – (25000 وحدة× 1) = 30000 وحدة

إذا نقطة التعادل بالكميات = 30000/ 3 – 1 = 15000 وحدة

تمرين (6)

المساهمة الموزونة	النسبة إلى مجموع المبيعات	المبيعات المتوقعة بالمبالغ	1- (غ/س أ)	غ أ/س أ
0.05	0.09	2000	0.50	0.50
0.05	0.12	2500	0.40	0.60
0.06	0.09	2000	0.60	0.40
0.04	0.07	1500	0.53	0.47
0.03	0.06	1200	0.50	0.50
0.03	0.06	1250	0.44	0.56
40.0	0.07	1500	0.6	0.4
0.07	0.13	2800	0.50	0.50
0.09	0.20	4375	0.43	0.57
0.05	0.11	2250	0.47	0.53
10.5	1.00	21375		

نقطة التعادل بالمبالغ =(5000 * 12) / 0.51 = 117647.06 دينار

تدريب (7)

غ أ/س أ	1- (غ أ /س أ)	المبيعات المتوقعة بالمبالغ	النسبة إلى مجموع المبيعات	المساهمة الموزونة
0.42	0.58	2065	0.34	0.197
0.38	0.62	560	0.092	0.057
0.31	0.69	59	0.01	0.007
0.30	0.70	775	0.128	0.090
0.33	0.67	375	0.062	0.042
0.41	0.59	590	0.097	0.057
0.31	0.69	437.5	0.072	0.050
0.46	0.54	350	0.058	0.031
0.35	0.65	855	0.141	0.091
		6066.5	1.00	0.622

نقطة التعادل بالمبالغ = (3500 * 12) / 0.622 = 67524.116 دينار

11. مسرد المصطلحات

- **خصائص القرارات Characteristics of Decisitions:** وجود أكثر من سلعة/ حالة Multi Product Case أكثر من سلعة واحدة وكل سلعة لها سعرها الخاص بها.



12. المراجع

1- Adam, E., Everett, JR. and Ronald J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th,ed., Prentice-Hall, 1992.
2- Joseph, .G.Monks, Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill, 1987.
3- Richard, Chase, B., and Nicholas Aquilano, J., Production and Operations Management: Manufacturing and Services, 7th ed., Irwin, 1995.
4- Adams, J.R; Swanson L.A., "Information Processing Behavior and Estimating Accuracy in Operations Management", Academy of Management Journal, 19, No.1, (March 1979), PP. 98-110.
5- Jay, Heizer, and Render, Barry, Production and Operations Management, Allyn and Bacon, 1988.



الوحدة الثالثة

3

الاستراتيجيات والخطط المتبعة فى ادارة

محتويات الوحدة

أ. المقدمة

1.1 تمهيد

مرحباً بكَ – عزيزي الدارس – إلى هذه الوحدة الثالثة من وحدات مقرر إدارة العمليات الإنتاجية وهي تتكون من أربعة أقسام حيث يزودك القسم الأول بمقدمة عن التخطيط الاستراتيجي مع تعريف له، كما يزودك بمعلومات عن مداخل التخطيط الاستراتيجي، ونماذج التخطيط الاستراتيجي أما القسم الثاني فيستعرض تخطيط المنتجات والخدمات، ويستعرض القسم الثالث التخطيط للعمليات، أما القسم الرابع والأخير فيستعرض المرشدات العملية في تخطيط العمليات، وفي نهاية القسم تجد حالة عملية.

وبذلك تكتمل هذه الوحدة لتقدم لك معرفة متكاملة عن الاستراتيجيات والخطط المتبعة في إدارة العمليات، وترد في ثنايا هذه الوحدة تدريبات وأسئلة تقويم ذاتي، لتقيس فهمك لهذه الوحدة، ولتكون استفادتك من هذه الدراسة اكبر عليك الإجابة عن تلك الأسئلة وتقديم الإجابات إلى مشرفك الخاص ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها، وتزويدك بنتيجتها مع الإجابات النموذجية عليها بهدف تعزيز معلوماتك.

عزيزي الدارس، أهلاً بك مرة أخرى، ونرجو أن تستفيد وتستمتع وأنت تدرس موضوعات هذه الوحدة وتساعدنا في تقويمها من خلال الملاحظات التي تقدمها.

2.1 أهداف الوحدة

يتنظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف التخطيط الاستراتيجي وتربط هذه العملية بتخطيط العمليات الإنتاجية.

2- تتعرف على مداخل التخطيط الاستراتيجي.

3- تتعرف على نماذج التخطيط الاستراتيجي.

4- توضح دور مدير العمليات الإنتاجية في التخطيط للسلع أو الخدمات التي ستقدمها المنشاة.

5- تتعرف على المرشدات العملية المتعلقة بالتخطيط الفعال للعمليات.

6- تتعرف على بعض الحالات العملية في مجال إدارة العمليات الإنتاجية.

3.1 أقسام الوحدة

عزيزي الدارس، إن محتويات هذه الوحدة ذات علاقة بالأهداف المتوخاة منها، فالقسم الأول (استراتيجيات العمليات) ذو علاقة وبالأهداف (3،2،1)، في حين أن القسم الثاني (تخطيط المنتجات والخدمات) والقسم الثالث (التخطيط للعمليات) لها علاقة بالهدف الرابع وأما القسم الرابع والأخير في هذه الوحدة (مرشدات عملية في تخطيط العمليات) فيحقق الهدف الخامس، أما الهدف السادس والأخير فهو ذو علاقة مع جميع أقسام الوحدة.



4.1 القراءات المساعدة

عزيزي الدارس، حاول أن تتطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك، ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها، وهذه القراءات هي:

1. Everett, E.; Adam JR., and Ronald, J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th ed., 1992.
2. Monks, Joseph G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill,1987.

3. Kostas, N., Operations Management, McGraw- Hill, 1981.
4. Richard, Chase, B., and Aquilano Nicholas J., production and operations Management: Manufacturing and serves, 7th ed., Irwin, 1995.
5. Stonebraker, Peter, W., and Leong G. Keong., Operations Strategy: Focusing Competitive excellence, Allyn and Bacon, 1994.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

إن كل ما تحتاج إليه - عزيزي الدارس - لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم، موفراً المكان المناسب للدراسة. ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وعن التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة وتعمق فهمك لها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مشرفك دون تردد وستجد منه العون.

2. استراتيجيات العمليات

عزيزي الدارس، ان تخطيط العمليات يمثل وضع برامج الاعمال المتعلقة بتحويل المصادر إلى سلع أو خدمات. وقبل ان يتم تحويل المصادر عملياً يقوم مدير العمليات بتحديد المصادر اللازمة، وكيفية تصميم عملية التحويل، ويقدر المشاكل التي يمكن ان تحدث اثناء استخدام التسهيلات المتاحة وكذلك اثناء مرحلة ايصال المنتج إلى المستهلك. لذلك فإن على مدير العمليات ان يكون واعياً للاخطار المتعلقة بالسلع أو االخدمات الجديدة، متذكراً بأن القرارات المتعلقة بتقديم مثل هذه السلع تتحدد باحتياجات السوق والحقائق الاقتصادية المتوفرة.

وحالما تبدأ عملية التحويل فإن التخطيط ويجب ان يكامل مع الوظائف التنظيمية والرقابية

1.2 التخطيط الاستراتيجي Strategic planning

التخطيط الاستراتيجي هو عبارة عن عملية التفكير في مهمة رسالة التنظيم الحالية وكذلك الظروف البيئية التي تواجهه ومن ثم وضع الدليل لقرارات المستقبل والنتائج المتوقعة. ان هدف الرئيسي للتخطيط الاستراتيجي هو اختيار مجموعة من الانشطة التي ستؤدي إلى تحقيق أهداف التنظيم وبمستوى جيد. ويقوم التخطيط الاستراتيجي على مفاهيم اساسيه هي: ان القرارات الحالية تعتمد على الظروف المستقبلية والنتائج المتوقعة، وان التخطيط الاستراتيجي عباره عن عملية "صفة الاستمرار" وانه يتضمن فلسفة تعمل على ايجاد نوع من الترابط أو الهيكل داخل التنظيم "الشمولية".

على مستوى وظيفة الانتاج أو العمليات فإن التخطيط الاستراتيجي هو عبارة عن التخطيط الواسع العام الذي يسبق الخطط التفصيلية.

وان خطط الانتاج يجب ان تكون منسجمة مع استراتيجيات المؤسسة ومع الوظائف الأخرى كالتسويق والتمويل. وحال الانتهاء من وضع خطط الانتاج فإنها تصبح الأساس للتخطيط العملي للتسهيلات تصميماً واستخداماً.

2.2 مداخل التخطيط الاستراتيجي في مجال ادارة الانتاج والعمليات

اقترح احد المتخصصين في التخطيط الاستراتيجي ثلاثة أساليب للتخطيط الاستراتيجي هي الريادي، والتكيفي، والتخطيط، حيث ان الاسلوب الريادي يتمثل بوجود قائد قوي وجرئ يتخذ أو يقوم بالاعمال التخطيطية وفقاً لوظيفة ادارة الانتاج والعمليات . وفي الاسلوب التكيفي فإن خطة المدير تطور وفقاً لسلسلة من الخطوات غير المترابطة والتي تمثل رد فعل لاحداث بيئية غير مترابطة ايضاً، واما التخطيطي فيستخدم اساسيات التخيطيط مع التحليل المنطقي الذي قدّمه علم الادارة.

والحقيقة ان هنالك مداخل متعدده للتخطيط الاستراتيجي. والشيء الاساسي الذي لابد من توضيحه هو ان استراتيجيات العمليات يجب ان تكون متناسبة مع الاستراتيجيات العامة للمنظمة، والشئ الملاحظ هو ان العمليات تستخدم عادة المدخل العام للمنظمة في مجال التخطيط الاستراتيجي، مع تعديلات خاصة وبشكل خاص التركيز على الفرص والنواحي المتعلقة بالعمليات الانتاجية، ولهذا فسنقوم بالتركيز على مداخل عامه للتخطيط الاستراتيجي، اثنان منها في مجال الاختيار الاجباري، ونموذج القوى المؤثرة، وأخيراً نموذج مصفوفة الحصة السوقية والنمو. وكما يبين الجزء الآتي.

3.2 نماذج التخطيط الاستراتيجي

1.3.2 نماذج الاختيار الاجباري Forced Choice Models

حيث يقوم المحلل بتقدير (بتخمين) الاعتبارات البيئية جنباً مع الوضع الحالي الانتاجي للمنظمة، وعلى اساس مجموعات أو فردي، حيث تجبر الادارة على تطوير خيارات استراتيجية للعمليات. والشكل الآتي يمثل احد نماذج الاختيار الاجباري.

التقدير " التخمين " البيئي
↓
افتراضات اقتصادية
↓
الإجراءات والتعليمات
والتنظيمات الحكومية
↓
القوى التكنولوجية الرئيسية
↓
التهديدات الرئيسة المتعلقة
بالفرص التسويقية
إستراتيجية تنافسية واضحة
لمواجهة كل منافس رئيسي

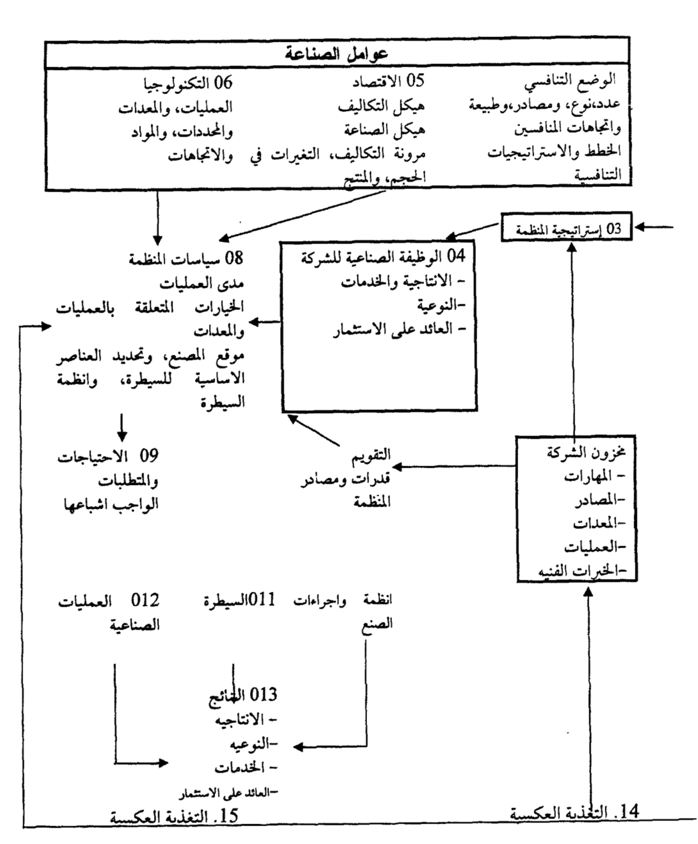
موقع التنظيم
↓
وضع الأهداف
↓
العلاقات المتبادلة بين الأهداف
المالية وغير المالية
↓
مصادر القوة والضعف في المنظمة
↓
التنبؤات المتعلقة بالعمليات
الربح والتدفقات النقدية "
البرامج المستقبلية الرئيسية

الاختيارات الإستراتيجية
0 خيارات استراتيجية
0 المتطلبات لتنفيذ كل
استراتيجية
0 خطط الطوارئ

شكل رقم (1): يبين احد نماذج الاختيار الإجباري للتخطيط الاستراتيجي للعمليات

2.3.2 نموذج الاختيار الإجباري الثاني

الذي تم تطويره ليستخدم في الشركات الصناعية والشكل رقم (2) يوضحه حيث يبين هذا النموذج ان استراتيجية المنظمة والتقدير البيئي، وموقع المنظمة قد قيمت، حيث تتمثل نتيجة التقويم في استراتيجية التصنيع والتي تترجم بالسياسات الصناعية. وبغض النظر فيما اذا كانت الشركة تستخدم هذا النموذج ام غيره فإن النقطة الأساسية هي ان التخطيط العملي الناجح يعتمد على التخطيط الاستراتيجي الفعال.



شكل رقم (2): نموذج التخطيط الاستراتيجي وتحديد السياسات للمنظمات الصناعية

إيضاحات على الشكل:

1. ماذا يعمل الآخرون.
2. ماذا لدينا أو ماذا يمكن ان نحصل عليه للمنافسة.
3. كيف يمكن ان ننافس.
4. ماذا يمكن ان نحقق في التصنيع لكي نتمكن من المنافسة.
5. القيود الاقتصادية وكذلك الفرص هي عامه لكل الصناعة.
6. القيود والفرص مشتركة بالنسبة للتكنولوجيا.
7. لقد تم تقويم المصادر المتاحة.
8. كيف يمكن ان فهيء انفسنا وبذلك الشكل الذي ينسجم مع المصادر المتاحة والتكنولوجيا، وذلك لتنفيذ أو مواجهة المهمات التي تتطلبها استراتيجيتنا التنافسية.
9. المتطلبات اللازمة لتنفيذ سياساتنا الصناعية.
10. الانظمة الاساسية في التصنيع على سبيل المثال تخطيط الانتاج، استخدام المخزون، استخدام المعايير، وانظمة الاجور).
11. الرقابة على الكلفة، النوعية، المخزون، الوقت، التدفقات.
12. اختيار العمليات أو المكونات الأساسية للنجاح (على سبيل المثال مهارات العمل، استخدام المعدات، والناتج).
13. نوعية اداء المنظمة.
14. التغيرات فيما نملك. والآثار على الوضع التنافسي، ومراجعة الاستراتيجية.
15. تحليل ومراجعة العمليات والسياسات الصناعية.

3.3.2 نموذج القوى المحركة أو المؤثرة

The Driving Forces Model

لقد طور تريقو وزمرمان Tregoe and Zimmerman مدخلاً عملياً للتخطيط الاستراتيجي يقوم على اساس تحديد القوى المؤثرة المسيطرة في التنظيم، هذا المدخل ينظر إلى السؤال الذي يتوجب على المدير ان يسأله وذلك لفهم الوضع الحالي لمنظمته والى ماذا يتطلع ان يصل تنظيمه خلال 5 -10 سنوات ويعتقد تريقو وزمرمان ان المنظمة عباره عن مجموع المنتجات التي تقدم، والأسواق التي تتعامل والعملاء أو المجموعات التي تخدمها. ان القوى المؤثرة تمثل المحدد الأساسي للمدى المستقبلي لسلع واسواق المنظمة المجموعات.

وقد اقترحا ان القوى المسيطرة تتأثر بواحده من تسعة نواحي استراتيجية حيث ان هذه النواحي التسعة تؤثر على طبيعة واتجاهات التنظيم، ويتوجب على المدير ان يختار الناحيه الاكثر سيطرة في المنظمة.

category التصنيف	strategic area الناحيه الاستراتيجية
المنتجات والأسواق	المنتجات المقدمه احتياجات الاسواق
القدرات والامكانات	التكنولوجيا القدرات الانتاجية طرق البيع طرق التوزيع المصادر الطبيعيه
النتائج	الحجم، والنمو الارباح والفوائد

كما اقترحا تحضير قائمة بالجوانب الحرجه والعمل عليها وبذلك الشكل الذي يدعم القوى المحركة في المنظمة.

ان اهم ما يميز هذا المدخل هو بساطته وقد وجد ان المنظمات الناجحة تعمل لتحقيق أهداف رئيسية محدودة، وان هذه الأهداف قد دعمت بشكل قوى من قبل افراد المنظمة وعملياتها.

4.3.2 النموذج الرابع للتخطيط الاستراتيجي

مجموعة بوسطن الاستشارية ومصفوفة النمو والحصة السوقية Boston Consulting Group

لقد قدمت هذه المجموعة توضيحات عن كيفية أداء المنظمات، ويعتمد هذا التوضيح على النمو والحصة السوقية للشركة، وقد بينت هذه المجموعة ان نتائج تتبع استراتيجية معينة من قبل المنظمة ستضع المنظمة في واحده من أربعة مجموعات (مجموعة النجوم، ومجموعة المغامرون أو المتهورون، وCash Cows ومجموعة Dogs).

النمو Stars	المغامرون أو المتهورون
النضج Cash Cows	Dogs
مرتفعة	منخفضة

مجموعة الكلاب للشكل رقم (3): نموذج الحصة السوقية والنمو.

هذا المدخل التحليلي يقترح ان المنظمة اما ان تكون:

01 في سوق نام وبحصة سوقيه كبيره " النجوم".

02 ان تكون في سوق نام وبحصة سوقية صغيرة " المتهورون ".

03 في سوق ناضج وبحصة سوقية كبيرة " التحويل لنقد".

04 في سوق ناضج وبحصة سوقية صغيرة " الكلاب".

الاستراتيجية المناسبة هي تلك التي تساعد الشركة في التحرك باتجاه اليمين وإلى الأعلى، فالشركة ستتحرك إلى اليمين اذا كانت في سوق ناضجة وستطلع إلى حصة سوقيه اكبر، وستتحرك الشركة للأعلى من خلال تطويرها لمنتجات جديدة تمكنها الدخول في الأسواق النامية. ان طرق التحليل لتصنيف الشركة ومنافسيها تعتمد على التقويم التحليلي لخصائص الشركة المالية كاستخدام الطاقة الانتاجية والمصنع الجديد أو الآلات الجديدة، والموجودات المتداولة، وكثافة راس المال، ومصاريف البحث والتطوير، ومصاريف التسويق.

حيث تستطيع الشركة وبناء على التحليل التعرف على موقعها التنافسي من خلال موقعها على المصفوفة، ومن ثم تستطيع ان تعدل خططها وفقاً لنتائج التحليل وذلك لتعزيز الأداء الذي تتطلع لتحقيقه.

فعلى سبيل المثال فإن الشركات التي تصنف في المربع الأخير الاسفل "الكلاب" هي تلك التي تمتلك معدات قديمه وكثافة راس المال متدنية، وارتفاع في مستويات المخزون، وانخفاض في مصاريف البحث والتطوير، وقدرات ووسائل تنافسيه أقل بكثير من تلك التي تمتلكها الشركات في مربع cash cows.

أسئلة التقويم الذاتي (1) ؟

1- بين المداخل المتاحة للتخطيط الاستراتيجي واذكر أهم الخصائص لكل منها.
2- عرف التخطيط الاستراتيجي.

4.2 التخطيط الاستراتيجي والعمليات
Strategic Planning and Operations

لقد اصبح واضحاً الان الاهتمام بالتخطيط الاستراتيجي للعمليات وذلك من قبل الأكاديميين ورجال الاعمال على حد سواء فلقد ظهر العديد من المقالات في هذا المجال وقد عالجت هذه المقالات جوانب عده كعلاقة استراتيجية العمليات وانسجامها مع عناصر الاعمال الاخرى "استراتيجية المنتج، استراتيجية السوق، واستراتيجية العملية، والاستراتيجية العامة"، وقد اقترح بأن تكون الاستراتيجية الصناعية متعلقة بالقرارات الهيكليه كالقرارات المتعلقة بالتكنولوجيا، وحجم المصنع، وموقعه، وادارة المصادر البشرية وكما ركز البعض على ضرورة ان تختار الشركة عملاً رئيسياً "مهمةً رئيسيةً" والتي ستعزز الموقع التنافسي للمؤسسة، كأن تكون النوعيه، الوقت اللازم لايصال السلعة، أو تطوير منتج جديد.

كما نادى البعض بضرورة التخلص من بعض العقبات التي تواجه وضع والتغير للإستراتيجيات فقد حدد سكنر skinner(*) ثلاثة عقبات رئيسيه يجب التخلص منها وذلك لتغيير الاستراتيجيات بشكل فعال وهي:

1. وجهة النظر المالية والقصيرة الاجل والتي تركز على استثمارات محددة ونتائج آنية.
2. نظرة الادارة العليا للعمليات التي تعتبرها نوعاً من آلية الانتاجية productivity machine لا مصدراً استراتيجيا محتملاً اذ لابد من ان يتحول التركيز من فهم العمليات على اساس انها وسيلة لتحسين الاداء المالي إلى فهمها على أساس انها مصدراً سيجعلنا منافسين أقوياء.
3. على مدراء العمليات ان يتحولوا إلى مخططين جيدين للاجل الطويل وهذا يعني ان عليهم ان يطوروا المهارات التي ستساعدهم في المساهمة الفعالة في المجلس الاستراتيجي للشركة، ان استجابة مدراء العمليات والممثلة بتحولهم إلى مخططين

(*) Wickham Skinner " Strategic Management of Operations "In Adam and Ebert, production and operations management: concepts, Models and Behavior, fifth edition, 1992.

استراتيجيين جيدين ترتب عليهم ان يكونوا واعين للتحديات والفرص المتاحة عند وضعهم لاستراتيجياتهم، وأن يتعلموا كيف يمكن ان يطوّروا هذه الاستراتيجيات بشكل فعال.

والآن دعنا نلقي نظرة على بعض مفاهيم التخطيط قصيرة الاجل والتي يتميز بها مدراء الانتاج والعمليات، ذلك أنهم لديهم قدرات جيده في مجال التخطيط متوسط وقصير الاجل.

جدول رقم (1): يبين بعض مفاهيم التخطيط المختارة

مفهوم التخطيط	المدرسة الادارية	المساهم	تعريف مختصر للمفهوم
مسئوليات المدراء في مجال التخطيط	الكلاسيكيه	فردريك تايلور	يهتم بتحليل العمل والسعي نحو التنميط
السياسات والاجراءات	الكلاسيكيه	هنري فايول وغيره	مرشدات للعمل وقواعد الحالات محدده تقود إلى العمل
روتينيه العمل	الكلاسيكيه	فريدريك تايلور	جعل انشطة العمل متماثلة ومتعارف ومتعود عليها.
الأهداف	السلوكيه	برنارد	تحديد الأهداف التي يسعى التنظيم لتحقيقها
البعد الزمني	نماذج اتخاذ القرارات	سايمون	الوقت في المستقبل المتعلق باتخاذ القرار
تطوير البدائل وبرامج العمل	السلوكيه نماذج اتخاذ القرار	سايرت، مارش سايمون	البحث عن بدائل متى نصل إلى مجموعة مرضية

أسئلة التقويم الذاتي (2)

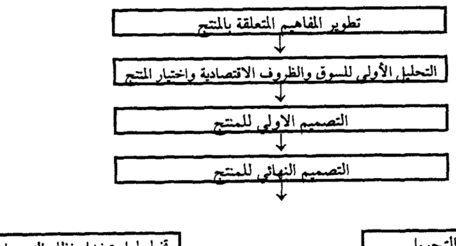
؟

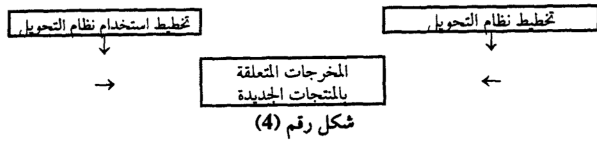
ما هي العقبات التي لا بد من تذليلها لتسهيل مهمة تغير الاستراتيجيات

3. تخطيط المنتجات والخدمات

بالرغم من ان تخطيط المنتج أو الخدمه لا يعتبر بالضرورة المسئولية النهائية لمدير الانتاج، الا ان اهتمامه ومشاركته في تصميم المنتج أو الخدمة وفي تأثير ذلك على العملية الانتاجية يعتبر مهماً. ان الهدف النهائي للانتاج هو توفير فعال لمخرجات مفيدة.،والشكل الآتي يوضح كيف ان القرارات المتعلقة بتخطيط المنتج أو الخدمة تؤثر على هذا الهدف.

تتمثل البداية وكما يشير إلى ذلك الشكل ادناه، في تطوير المفاهيم المتعلقة بالمنتج أو الخدمة حيث ان الافكار المتعلقة بالمنتج الجديد تاتي من مصادر متعدده كالعملاء ورجال البيع ودائرة البحث والتطوير، والادارة العليا، وادارة الانتاج والعمال والمهندسين، والمنظمة الناجحة هي التي تستفيد من الافكار المتعلقة بالمنتجات بغض النظر عن مصدرها.





شكل رقم (4)

ان القرار المتعلق بالمنتج الجديد لابد وان يوازن بين الاحيتاجات السوقيه والحقائق الاقتصادية وهذا يعني انه لابد من التحليل الاولى للسوق وللنواحي الاقتصادية والذي يتضمن تقدير المبيعات، كما يتضمن تحليل التكاليف المصاحبة للانتاج، ويتم هذا التحليل على اساس ايجاد نوع من التوازن بين التحليل الاقتصادي والسوقي وبين التكنولوجيا المتوفرة والوضع المالي للشركة وكل ذلك ضمن الهدف الاستراتيجي للشركة.

ولتحديد جدوى المنتج الجديد فان على الادارة القيام بوضع التصميم الاولي والنهائي للمنتج والعناصر الاساسية في ذلك هي الوظيفة التي سيؤديها المنتج، والكلفة، والاعتمادية Reliability كما يتوجب الاخذ بنظر الاعتبار عوامل اخرى كالشكل، والتأثيرات البيئية، والامان المصاحب للمنتج ويقصد بالاعتمادية حياة المنتج أو فترة الاداء المتوقعة فالمنتجات كالجرائد والمواد الغذائية يتوقع لها حياة قصيرة. اما الثلاجة على سبيل المثال فيتوقع لها عمر اطول والجدير بالذكر ان الحياه المتوقعه للمنتج تعتمد على مكونات المنتج، فإذا كانت مكونات المنتج جيده فإن المنتج سيعمل جيداً والعكس صحيح وعادة ما تمثل اعتمادية المنتج بالاحتمالات حيث ان احتمال ان يعمل النظام جيداً (بنجاح) = حاصل ضرب احتمال الاجزاء المكونة له. وحالما تحدد الاعتمادية نستطيع اختيار الاجزاء على اساس الاعتبارات اقتصادية.

مثال



افرض اننا نريد انتاج منتج مكون من جزئين، ونتطلع لان تكون الحياة المتوقعة عاما واحداً وباحتمال 0ر9 ماهي درجة الاعتمادية بالنسبة لكل جزء. الجدول الآتي يمثل الاسعار المصاحبة للاجزاء ولاعتمادية معينة.

الجزء		اعتمادية الجزء	
	0.9	.95	.98
أ	50دينار	90 دينار	140 دينار
ب	70 دينار	90 دينار	110 دينار

أي الاجزاء يجب استخدامه نستطيع اجابة السؤال من خلال تحديد كل المصاحبات "المقارنات" أ، ب والتي تفي بمتطلبات الاعتمادية التي ننشد وبعدها سنختار التصاحب الذي يصاحبه اقل التكاليف والجدول الآتي يبين الحسابات المتعلقة بذلك.

حل المثال

عند حل المثال يجب أن نراعي شرطين أساسيين وهما:

1. أن يعمل الجهاز ولمدة عاما كاملا وباحتمال 0.90 أو 90%.
2. أن تكون تكاليف اختيار الأجزاء المكونة للجهاز اقل ما يمكن.

الحل:

البديل	حاصل ضرب اعتمادية الأجزاء أ × ب =	التكاليف
1	0.9025 = 0.95 × 0.95	90 + 90 = 180 دينار
2	0.9604 = 0.98 × 0.98	140 + 110 = 250 دينار
3	0.9310 = 0.98 × 0.95	90 + 110 = 200 دينار
4	0.9310 = 0.95 × 0.98	140 + 90 = 230 دينار
5	0.8100 = 0.90 × 0.90	50 +70 = 120 دينار
6	0.8550 = 0.95 × 0.90	50 + 90 = 140 دينار
7	0.8820 = 0.98 × 0.90	50 + 110 = 160 دينار
8	0.8550 = 0.90 × 0.95	90 + 70 = 160 دينار
9	0.8850 = 0.90 × 0.98	140 + 70 = 210 دنانير

من الجدول السابق يتضح لنا أننا سنختار البديل الأول(رقم 1) لأنه حقق الشرطَين السابقين معا.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (3)

1- بين الخطوات والمراحل التي يمر بها تطوير المنتج.

2- ما هي العوامل التي على متخذ القرار ان يوازن بينها وذلك في مجال اختيار وطرح المنتج الجديد.

4. التخطيط للعمليات Planning for operation

ان سياسات التخطيط يمكن استخدامها في مجال ادارة العمليات، ذلك ان مدراء العمليات عليهم أن يتخذوا مجموعتين من القرارات في مجال التخطيط وهي أولا القرارات المتعلقة بالتخطيط لنظام المعالجة أو التحويل والتي تتضمن وضع البرامج اللازمة والمساعدة في الحصول على التسهيلات، ووضع البرامج المتعلقة بتحويل المدخلات إلى المخرجات والمتمثلة بالسلع أو الخدمات التي تقرر انتاجها. واما المجموعة الثانية من القرارات فتتعلق بالتخطيط لاستخدام نظام التحويل والجدول الآتي يبين لنا بعض القرارات المتعلقة بالتخطيط والتي لابد من اتخاذها في مجال العمليات.

جدول رقم (2): يبين مداخل الحلول التي تعتمدها ادارة الانتاج والعمليات

حالات التخطيط	مداخل الحلول	
	سلوكيه	نماذج
سياسة ادارة الانتاج والعمليات التخطيط للتسهيلات المستخدمه في التحويل	التخطيط الاستراتيجي،تحديد أهداف ادارة الانتاج والعمليات وضع الاجراءات وتوضيح السياسه	التحليل الاقتصادي والتكنولوجي، وتحليل التكاليف لبدائل السياسه
التنبؤ تخطيط الطاقة	التخمين والحدس الشخصي، اخطاء التقدير التقيم القائم على الحدس لاحتياجات	الانحدار، والتلطيف الاسي، والمعدلات المتحركة التحليل الاقتصادي

موقع التسهيلات	الطاقة الانتاجية تقيم سوق العمل، والمصادر الطبيعية والاعتبارات الضريبية	النماذج الاقتصادية، والبرمجة الخطية "طريقة النقل" والمحاكاه باستخدام الحاسوب.
الترتيب الداخلي تخطيط الانتاج	استراتيجيات مختلفة، مرونة الترتيب المطلوب، التفاعل بين الادارة والمهندسين، ومداخل المحاولة والخطأ تقدير النجاح التكنولوجي والاقتصادي، ونجاح المنتج	نماذج الحاسوب،والنماذج الرياضيه القيمة الحاليه،والقيمة المتوقعه،ونماذج تنقيه " غربلة" screening المشاريع
استخدام تسهيلات التحويل: التخطيط الاجمالي للانتاج	معالجة المعلومات والقرارات بأكثر من مرحله	البرمجة الخطية، والقاعده الخطية للقرار، والتحليل المعتمد على الرسم والمحاولة الخطأ واستخدام الحاسوب .
جدولة الانتاج في حالة الترتيب على اساس العمليات	وضع اولويات للعملاء، اوامر الصرف، والاعمال التصحيحة	قواعد الاولوية،طريقة التعين، مخطط جانت
الرقابة على الانتاج	الجدولة والاعمال التصحيحه،والافراج عن المواد وجدولة الشحن	مخطط جانت،تخطيط احتياج المواد
جدولة وتخطيط المشاريع	تحديد الانشطة، وتقدير اوقات الانشطة، وتحديد الاولويات بين الانشطة،وموازنة المشروع	تقويم ومراجعة المشاريع، وطريقة المسار الحرج ومخطط جانت
تخطيط القوى العامله	الاختيار، والتوظيف،والتدريب، وتحديد الاحتياج من القوى العامله، والتخطيط للتسريع، واجراءات التقيم، والنظام، والمكافآت.	تحليل وتوصيف الوظائف، نماذج الاجور تحليل الاحتياج من القوى العامله.

5. مرشدات عملية في تخطيط العمليات

بالرغم من عدم وجود طريقة وحيده للتخطيط وفي كل الظروف الا انه يمكن القول بان اوجه التخطيط والتي غالباً ما تكون مفيده تتضمن تحديد الأهداف، وتقدير الاحداث، واعداد البدائل، ووضع السياسات، وجعل الخطة عملية. وللتعرف على اهمية التخطيط فقد طلب من 280 مديراً عاماً ان يرتبوا وحسب الاهمية العلاقات الخارجية، والاجتماعات، والتخطيط، والفحص والرقابة، والافراد وتطوير القوى العاملة، ووجد ان 65% من هؤلاء قد وضع التخطيط في المرتبة الاولى ولتحقيق تخطيط فعال يمكن اعتماد المرشدات العملية الآتية:

1- استخدام التخطيط لزيادة فهم العاملين لوظائفهم ولمسئولياتهم الوظيفية ولا شك ان توضيح السياسات سيجنب المؤسسه كثيراً من المشاكل.

2- تشجيع المشاركة في مجال تحديد الأهداف ولاسيما من قبل المرؤوسين، ذلك ان هذه المشاركة ستقلل من مقاومة المرؤوسين للتغير وستساعد في التحفيز.

3- تحديد أو تقليل الاعمال غير المخططة من قبل المشرفين، وذلك من خلال التخطيط الفعال والذي سيساعد في وضع المرشدات ويشجع القرارت الرشيده.

4- تشجيع ومن خلال التخطيط الاخذ بعين الاعتبار الظروف والبدائل المختلفة وكذلك متغيرات كثيرة.

5- جعل الخطة عملية. ذلك ان الموازنات تمثل توقعات ترجمت أو مثلت بارقام ولابد من استخدامها، ولابد من وضع الجدول الزمني، ذلك ان موعد الانتهاء يمثل عنصراً اساسياً في تخطيط العمليات وكذلك لابد من تطوير معايير يقيم على اساسها الاداء أي ان عملية التخطيط يجب ان تتحول من الاطار النظري إلى الاطار العملي.

6- خلق جو من التفاعل بين التخطيط والانشطة الاخرى كالتنظيم والرقابة ذلك ان هذه الانشطة لا تعمل في فراغ، وان التغذية الراجعة من الرقابة تساعد في التخطيط، وان التخطيط الفعال يؤدي إلى تنظيم ورقابة فعالة.

أسئلة التقويم الذاتي (4) ؟

1- بين حالات التخطيط التي تواجهها ادارة الانتاج والعمليات.

2- بين المرشدات العملية في تخطيط العمليات.

- **حاله عملية**

عمل فلاح العلي عاملاً في احد المطاعم لمدة تزيد عن 10 سنوات قبل ان يفتتح محلاً له لبيع القهوة، حيث كسب سمعه جيده في الوسط الذي كان يخدمه وفي سنه 1990 باع محله وعمل مديراً في احد مطاعم الوجبات السريعة. وفي عام 1991 استقال من عمله وافتتح مطعماً لتقديم الوجبات السريعة، وقد حقق في نهاية 1992 ربحاً مقداره 10,000 دينار أردني وعلى ضوء ذلك قام بافتتاح مطعمين جديدين لتقديم الوجبات السريعة وفي نفس المدينة. وكانت نتيجة أعمال المطاعم الثلاثة كما يوضحها التقرير الشامل المرفق.

لقد حدد فلاح استراتيجيته بتتبع خطي المطاعم الكبيرة والناجحة، ويضيف بأنه حاول من خلال التعاون مع الآخرين زيادة المبيعات لكل عميل، ويعتقد بان عليه ان يتوسع في أعماله، ولكنه يعتقد أيضاً ان كفاءة عملياته ليست كالمطلوب بالرغم من اعتقاده بان نوعية الطعام الذي يقدمه جيد وكذلك الترتيب الداخلي لمطاعمه جيد.

اما فيما يتعلق بنتائج العمليات ولاسيما بالنسبة للمطعمين الجديدين فيلاحظ من التقرير انه كانت هنالك مشاكل وان استجابة فلاح لحل هذه المشاكل تمثلت بالحاجة إلى فتح فروع جديدة وذلك لتوزيع الكلف الثابتة، أي ان الاستراتيجية تمثلت بالتوسع، ولكن هنالك مشكلة تتمثل بالتمويل.

التقدير الشامل

المبيعات	المطاعم الجديدة					
الدخل	المطعم الأول		المطعم الثاني		المطعم الثالث	
المبيعات:	1993	1994	1993	1994	1993	1994
الدخل	330.000	370.000	210.000	200.000	170.000	150.000
عدد العملاء	132.000	130.000	91.000	90.000	85.000	85.000
الدخل من كل عميل	2.5	2.84	2.3	2.22	2.0	1.76
المصاريف:						
الاستهلاك	16.500	16.500	10.500	10.500	8.500	8.500
أجرة المحلات	33.000	33.000	21.000	21.000	17.000	17.000
العمليات: الطعام	82.500	83.400	52.500	52.500	42.500	51.000
العمل	115.500	129.000	73.500	73.500	68.000	68.000
التزويد	16.000	18.000	10.000	10.000	8.500	8.500
الكلف غير المباشرة	17.000	17.000	11.000	11.000	8.500	8.500
كلف الإعلان	15.000	15.000	12.000	12.000	9.000	9.000
الكلف الادارية	18.000	18.000	9.000	9.000	8.000	8.000
مجموع الكلف	313500	329900	199500	199500	170000	178500
صافي الربح قبل الضرائب	16.500	40.100	10.500	500	صفر	(28.500)

أسئلة عن الحالة

1- ما هو نمط أو أسلوب التخطيط الاستراتيجي المتبع من قبل فلاح، دعم وجهة نظرك بتحديد الخصائص المشتركة لنمط التخطيط الاستراتيجي ولما تضمنته الحالة.

2- بالاعتماد على التقرير الشامل وتفحصه ما هي المعلومات "إن وجدت" التي تدعم الفكرة المتضمنة للحاجة بتغيير في استراتيجية العمليات.

3- ضع استراتيجية الأعمال المناسبة للسيد فلاح وحدد استراتيجية العمليات المنسجمة مع الاستراتيجية العامة.



تدريب (1)

يتكون احد المنتجات من جزئين هما أ و ب وقد علمت بان فشل أي من هذين الجزئين سيتسبب في فشل المنتج، وقد توفرت لديك معلومات تفيد بأن احتمال ان يعمل الجزءان أ و ب بنجاح ولِ 1.500 مرة هو 96. و92. على التوالي، وان الجزئين مستقلين.

المطلوب:

أ) ما هو احتمال ان يعمل المنتج 1500 مره أو اكثر.

ب) ما هي اجابتك للفرع السابق (أ) اذا كانت الاحتمالات المصاحبة للجزئين وب58. و75. وعلى التوالي.



تدريب (2)

احد المنتجات مكون من ثلاثة اجزاء هي أ،ب،وجـ وقد علمت فان فشل الجزء أ سيؤدي إلى فشل المنتج، اما فشل الجزء ب أو جـ فلن يؤدي إلى فشل المنتج ولكن المنتج يفشل اذا فشل الجزئين ب وجـ معاً. وقد علمت ان احتمال ان تعمل الاجزاء أ،ب، وجـ بنجاح هو 95.،85.، و75. وعلى التوالي.

المطلوب:

أ) رسم مخطط لهذه الحالة.

ب) ما هو احتمال ان يعمل المنتج بنجاح.



مثال

منتج مكون من أربعة أجزاء (A,B,C,D) وقد علمت أن فشل A لا يؤدي إلى فشل المنتج وفشل B لا يؤدي إلى فشل المنتج بينما فشل A وB يؤدي إلى فشل المنتج، وكذلك فشل C أو D لا يؤدي إلى فشل المنتج بينما فشل C وD سوف يودي إلى فشل المنتج، فإذا علمت أن احتمال أن تعمل الأجزاء (A,B,C,D) بنجاح هو 90%،95%،90%،90% على التوالي المطلوب:

أ) رسم مخطط لهذه الحالة؟

ب) ما هو احتمال أن يعمل المنتج بنجاح.



تدريب (3)

احد مصانع الطائرات مهتم باعتماديه انظمة الرادار المستخدمة في طائراته. وقد توفرت لديك المعلومات الآتية: هناك 10 رادارات تعمل في مختبر المصنع ولعدد من الطلعات يساوي 500 طلعة لكل رادار. حيث ان كل تجربة " محاكاه" تحتاج لاستخدام الرادار وان العملية تحتاج إلى 20 دقيقة وقد فشل راداران، حيث فشل الاول بعد 121 طلعة وفشل الثاني بعد 273 طلعة.

المطلوب تحليل اعتمادية انظمة الرادار المستخدمه.

حل الحالة العملية

1- ان النمط التخطيطي المتبع هو االنمط الريادي حيث هناك رجل قوي يقوم باتخاذ القرارات التشغيلية للمنظمة وهذا ينطبق على حالة السيد فلاح.

لتدعيم ذلك هناك الحقيقة المتمثلة يكون السيد فلاح كان صاحباً لمقهى حيث بدأ طريقه الريادي ثم عاد إلى نفس الطريق بعد ان عمل مديراً في احد المطاعم وضمن اجراءات نمطية ومرونة قليلة. ويبدو ان استشارة الاخرين ومحاولة الحصول على آرائهم وذلك فيما يتعلق بالاستراتيجية قليلة جداً، وقد اعتمد السيد فلاح على نفسه مفترضاً انه يملك القدرات التي تمكنه من النجاح في عمله.

2- من خلال تفحص التقرير الشامل ومن خلال الجدول الآتي يمكن وضع النقاط الآتية:

أ) ان الانخفاض في الربح للفرعين الجديدين يلقي بالشكوك على نجاعة استراتجية التوسع التي اعتمدها السيد فلاح.

ب) ان نسبة التكاليف إلى الدخل تشير إلى ان اداء الفرعيين الجديدين ليس جيداً وذلك مقارنة بالفرع القديم.

نسبة التكاليف إلى الدخل= (الطعام + العمل+ التزويد+ التكاليف غير المباشرة) / الدخل

السنة	الفرع القديم	الفروع الجديدة	
		الأول	الثاني
1993	= 330000 /231000 0.70	=210000 /146500 0.70	=170000 /127500 0.75
1994	= 370000 /247400 0.67	=200000 /146500 0.74	=150000 /136000 0.91

ج) باعتماد الربح القديم كأساس لعملية المقارنة نجد ان الفرع الاول الجديد هو حوالي 64% من حجم الربح القديم وكذلك فإن حجم الفرع الثاني الجديد هو حوالي 52% من حجم الفرع القديم (وقد تمت المقارنة على اساس الاستهلاك وكلفة الايجار) كما يلاحظ انخفاض نسبة الدخل للعميل بالنسبة للفرع الثاني الجديد دون ان يكون هناك انخفاض في التكاليف، وكما يوضح الجدول الآتي:

جدول يبين تقييم اداء الفرعين الجديدين

	الفرع القديم		الفروع الجديدة			
			الأول		الثاني	
المبيعات	1993	1994	1993	1994	1993	1994
الدخل	1	1	.63	.54	.51	.41
عدد العملاء	1	1	.69	.69	.64	.65
الدخل/عميل	1	1	.92	.78	.80	.62
التكاليف						
استهلاك المعدات	1	1	.64	.64	.52	.52
الايجار	1	1	.64	.64	.52	.52
العمليات						
الطعام	1	1	.64	.63	.52	.61
العمل	1	1	.64	.59	.59	.53
التزويد	1	1	.63	.55	.54	.47
الكلف غير المباشرة	1	1	.65	.56	.50	.50
مصاريف الاعلان	1	1	.80	.80	.60	.60
المصاريف الادارية	1	1	.50	.50	.44	.44

3- على السيد فلاح ان يدرك جيداً موقع مطعمه في عالم الاعمال وطبيعة المنافسة التي تواجهه،حيث انه لا يمتلك الامكانيه لتقليد المطاعم الكبيرة وهذا يعني ان على السيد فلاح ان يحلل وضع اعماله ويتعرف على نقاط القوة والضعف لديه وقبل اتخاذ القرار بالتوسع والدخول في اسواق جديدة. وعلى الاقل عليه ان يراجع استراتيجيته الحاليه وان يتبنى مدخلاً استراتيجياً معقولاً.

ويمكن للسيد فلاح ان يتبنى استراتيجية تقوم على اساس الاحتفاظ بقوة العمل على مستواها الحالي، والعمل على تخفيض كلفة الطعام، والقيام بحملة اعلانية وذلك لزيادة مبيعاته مع التركيز على الجوانب المحلية وكذلك عليه ان يعمل على نقل الكفاءات والخبرات من الفرع القديم للفروع الجديدة وذلك لتحقيق شئ من التوازن فيما يتعلق بالخبرات والمهارات ولكافة الفروع.

6. الخلاصة

تناولت الوحدة الثالثة من المقرر موضوع استراتيجيات العمليات فبينت مراحل التخطيط الاستراتيجي في مجال ادارة الانتاج والعمليات كذلك كيفية التخطيط للعمليات ووضحت الوحدة بعض المرشدات العملية في تخطيط العمليات.

من مداخل التخطيط الاستراتيجي التي بينتها الوحدة:

نموذج الاختيار الاجباري ونموذج الاختيار الاجباري الثاني ونموذج القوى المحركة أو المؤثرة والنموذج الرابع للتخطيط الاستراتيجي.

7. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد ان استعرضنا في هذه الوحدة الاستراتيجيات والخطط المتبعة في ادارة العمليات سنستعرض في الوحدة القادمة التنبؤ، حيث سيتم شرح خصائص الطلب وكيفية تقدير الاخطاء المصاحبة لتقدير الطلب والمعايير المستخدمة في هذا المجال، كذلك سيتم شرح الصفات العامة لتقدير الطلب، وكذلك المعايير المعتمدة في الاختيار من بين النماذج، كما سيتم استعراض طرق تقدير الطلب والابعاد السلوكية المصاحبة للتنبؤ.

8. إجابات التدريبات

تدريب (1)

احتمال ان يعمل الجزء أ > او= 1500 مرة = .96

احتمال ان يعمل الجزء ب > او= 1500 مرة = .92

أ) احتمال ان يعمل المنتج بنجاح > او= 1500 مرة

= احتمال ان يعمل الجزء أ > أو = 1500 وان يعمل الجزء ب > او= 1500

= احتمال ان يعمل الجزء أ > أو = 1500 × احتمال ان يعمل الجزء ب > او=

= .96 × .92

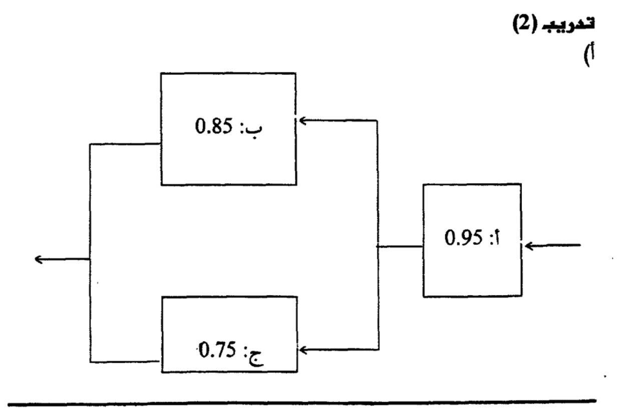
= 0.8832

ب) احتمال ان يعمل المنتج بنجاح > او= 1500 مرة = .85 × .75

= 0.6375

تدريب (2)

أ)



ب) احتمال نجاح المنتج= احتمال نجاح أ وكذلك احتمال نجاح ب أو جـ

= احتمال نجاح أ × احتمال نجاح ب أو جـ

= احتمال نجاح أ [1- احتمال فشل ب وجـ]

= .95 × [1-.15 × .25]

= .95 [1-.0375]

= .95 × .9625

احتمال نجاح المنتج = 0.914375

تدريب (3)

$$\text{نسبة الفشل} = \frac{\text{عدد الفشل}}{\text{عدد الوحدات المفحوصة}}$$

$$= \frac{2}{10} \times 100\%$$

$$= 20\ \%$$

بعد ذلك نقوم باحتساب عدد الفشل لكل ساعة تشغيل

$$\text{الفشل / وحده / ساعه} = \frac{\text{عدد الفشل}}{\text{الوقت التشغيلي}}$$

الوقت الكلي= 10 × 500 ×0.33 ساعة = 1.650 ساعه [33. = $\frac{20\ \text{دقيقة}}{60\ \text{دقيقة}}$]

الوقت غير المستخدم = 1 × 379 × 0.33 +1 × 227 × 0.33

= 200 ساعه

الوقت التشغيلي = الوقت الكلي- الوقت غير المستخدم

= 1650-200

= 1450 ساعة

الفشل / الوحدة / الساعة = $\frac{20}{1450}$

= 0.00138

يلاحظ ان معدل الفشل = 0.00138 وهو معدل عالي نسبياً بالنسبة للطيران، وبذلك فان على المصنع ان يحاول تغيير المورد والاعتماد على مورد آخر لتزويده بنظام رادار افضل.

9. مسرد المصطلحات

- **التخطيط الاستراتيجي Strategic Planning**: عملية التفكير هي مهمة رسالة التنظيم الحالية والظروف البيئية التي تواجهه ومن ثم وضع الدليل لقرارات المستقبل والنتائج المتوقع.
- **الاعتمادية Reliability**:
- **التخطيط للعمليات Planning for Operation**: وضع البرامج اللالام واتخاذ القرارات الرشيدة في مجال الانتاج.





10. المراجع

1. Everett, E; Adam, JR., and Ronald, J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th ed., 1992.
2. Monks, Joseph G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill,1987.
3. Kostas, N. Operations Management, McGraw- Hill, 1981.
4. Richard, Chase, B., and Nicholas, Aquilano, J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin,1995.
5. Peter, Stonebraker, W., and Leong, G. Keong,. Operations Strategy: Focusing Competitive excellence, Allyn and Bacon, 1994.
6. Martin, Starr, K., Managing Production and Operations, Prentice-Hill, 1989.



الوحدة الرابعة



التنبؤ بالطلب



محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

المقدمة

1.1 تمهيد

عزيزي الدارس، أهلاً بك إلى هذه الوحدة الرابعة من وحدات مقرر إدارة العمليات الإنتاجية وهي تتكون من ثلاثة أقسام، حيث يتناول القسم الأول تقدير الطلب إضافة إلى خصائص الطلب عبر الزمن والطلب المستقل والمعتمد وكذلك استعراض لتقدير الأخطاء المتعلقة بالتقدير والمعايير المستخدمة في هذا المجال، والصفات العامة لتقدير الطلب، والخطوات المتبعة في تقدير الطلب واختيار النموذج أو الطريقة المناسبة وعلى التوالي. كذلك يستعرض القسم الثاني طرق تقدير الطلب كما يستعرض القسم الثالث الأبعاد السلوكية للتنبؤ وأخيراً تقدم لك هذه الوحدة حالة عملية.

وبذلك تكتمل الوحدة الرابعة لتقدم لك معرفة متكاملة عن التنبؤ والطرق المتاحة لإجرائه، وترد في ثنايا هذه الوحدة أمثلة وتدريبات وأسئلة تقويم ذاتي، لتقيس فهمك لهذه الوحدة ولتكون استفادتك من هذه الدراسة اكبر عليك الإجابة عن تلك الأسئلة وتقديم هذه الإجابات إلى مرشدك الخاص ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها، وتزويدك بنتيجتها مع الإجابات النموذجية عليها بهدف تعزيز معلوماتك.

. عزيزي الدارس، أهلا بك، ونرجو أن تستفيد وتستمتع وأنت تدرس موضوعات هذه الوحدة وتساعدنا في تقويمها من خلال الملاحظات التي تقدمها.

2.1 أهداف الوحدة

يتنظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1. تبين أهمية التنبؤ وأثره على قرارات كثيرة متعلقة بإدارة العمليات.
2. تشرح طرق تقدير الأخطاء المصاحبة للتقدير.

3. تبين الصفات العامة لتقدير الطلب.
4. تحدد الخطوات المتبعة في تقدير الطلب.
5. تذكر أسس اختيار النموذج أو الطريقة.
6. تشرح أهم النماذج المستخدمة في تقدير الطلب.
7. تتعرف الأبعاد السلوكية للتنبؤ.

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ أن أقسام هذه الوحدة ذات علاقة بالأهداف المتوخاه منها، فالقسم الأول "تقدير الطلب" ذو علاقة بالأهداف الخمس الأولى وأما القسم الرئيس الثاني "طرق تقدير الطلب" فهو على صلة وثيقة بالهدف السادس من قائمة الأهداف وأما القسم الثالث والأخير " الأبعاد السلوكية للتنبؤ يتعلق بالهدف السابع من أهداف الوحدة.



4.1 القراءات المساعدة

حاول أن تطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك، ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها. وهذه القرارات هي:-

1. Everet, E; Adams, JR. and Ebert J., Ronald, production and operations management: Concepts, models and Behavior. 5th ed., prentice - hill, 1992.
2. Monks, Joseph F., operations Management: Theory and problem, Hill, 1987. Third Edition , Mc Graw -

3. Kostas, N., operations management, Mc Graw - Hill, 1981.
4. Richard, Chase, B., and Aquliano Nicholass, production and operations Management. Manufacturing and services, 7th ed., Irwin, 1995.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

إن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم، موفّراً المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وكذلك حل التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد، وستجد منه العون.

2. تقدير الطلب

يمكن تعريف التنبؤ بأنه عبارة عن تقدير الطلب المستقبلي بالاعتماد على معلومات الماضي، وذلك بهدف تقليل المخاطرة التي تصاحب العمليات المختلفة.

ويمثل تقدير الطلب على المنتجات النهائية وعلى الأجزاء موضوعاً مهما بالنسبة لإدارة الإنتاج والعمليات، وكلما استطاعت الإدارة تقدير الطلب المستقبلي بشكل أفضل كلما استطاعت أن تعد نفسها بشكل أفضل والعكس صحيح.

إن أهمية تقدير الطلب تأتي من حقيقة أن الطلب يمثل المدخلات لقرارات أخرى تتعلق بالطاقة الإنتاجية، والجدولة، والرقابة وبنوعية الآلات والمعدات وبترتيب المصنع واختيار موقعه. ذلك أن تحديد الطاقة الإنتاجية يجب أن يكون بذلك الشكل الذي يمكن الشركة ذات العلاقة من مواجهة الطلب وإشباعه، كذلك ولامتلاك طاقة إنتاجية يمكن استخدامها استخداماً اقتصادياً جيداً يجب أن يكون هناك تقدير جيد للطلب بحيث

أن حجم الطلب سيساعد في استخدام هذه الطاقة استخداماً عالياً. كذلك فإن نوعية الآلات والمعدات تتأثر بنوعية السلع المطلوبة، فإذا كانت السلع المطلوبة متجانسة أي تطلب من الجميع بنفس المواصفات فانه يفضل الاعتماد على آلات متخصصة، أما إذا كانت السلع المطلوبة تحدد مواصفاتها من قبل العميل فانه يفضل استخدام آلات عامة مرنة. إضافة إلى ذلك فإن حجم الطلب ودرجة تجانس السلع المطلوبة يؤثر على نوع الترتيب الداخلي، فإذا كان الطلب كبيراً ومتجانساً يفضل الترتيب على أساس المنتج، أما إذا كان حجم الطلب صغيراً وغير متجانس فيفضل الترتيب على أساس العمليات.

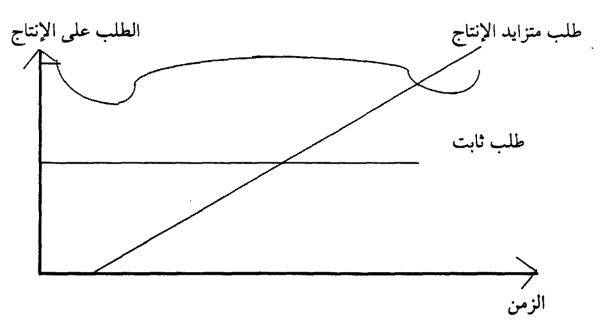
كذلك يمكن توضيح أهمية الطلب من الناحية الزمنية (للآجل الطويل والمتوسط والقصير) وذلك فيما يتعلق بالقرارات ذات العلاقة وكما يأتي:

الآجل	القرار
الطويل	نوع المنتجات والخدمات التي يقدمها المشروع، ونوع وحجم الأسواق التي يخدمها، والعمليات ومستوى التكنولوجيا التي يستخدمها المشروع، وموقع المصنع وحجمه.
المتوسط	حجم العمالة اللازم، وحجم المخزون، ودرجة الاعتماد على الغير وكمية الوقت الإضافي اللازم.
القصير	تعيين المهمات للأفراد والتسهيلات، وإصدار أوامر التشغيل لمواجهة مواعيد التسليم.

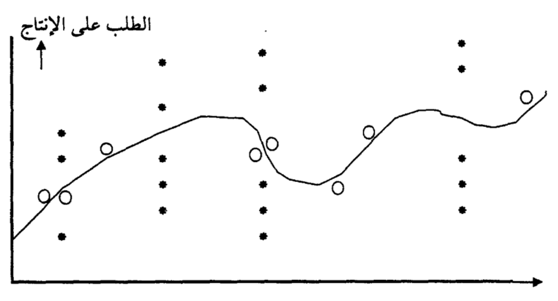
1.2 خصائص الطلب عبر الزمن

للوصول إلى تحليل متناسق ومنتظم للبيانات التاريخية، يستخدم المدراء عادة السلاسل الزمنية، ويمكن أن يكون التسلسل الزمني للطلب ثابت، موسمي، أو ذو اتجاه معين، أو مزيج من ذلك وكما يشير إلى ذلك الشكل رقم (1).

فبعض نقاط الطلب في فترات زمنية معينة لا تقع على النموذج وإنما تقع حوله فإذا كانت قريبة منه تكون ما يشكل بالتشويش المتدني وإذا كانت بعيدة عنه تسمى التشويش العالي. كما في الشكل (2).



شكل رقم (1)



شكل رقم (2)

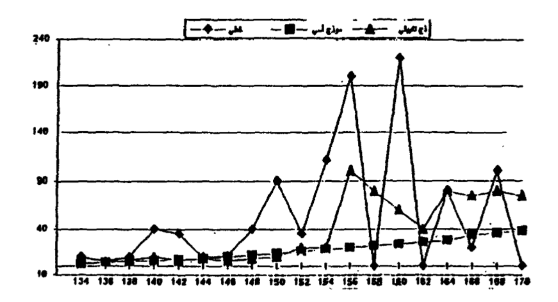
ويستخدم المحللون تعبير استقرار أو ثبات الطلب لوصف ميل ونزعة السلاسل الزمنية للاحتفاظ بنفس الشكل العام للنموذج عبر الزمن.

وهناك نماذج للطلب على سلع وخدمات عبر الزمن متغيرة وان التنبؤ للطلب بها يكون أصعب مما يكون في النماذج المحافظة على ثبات الطلب وكمثال على الطلب المتغير فقد أخذ الشكل 4.3 من دراسة الطلب لشرائح الميكروسكوب المجمدة في مركز طبي فيلاحظ الطلب يتحول إلى أعلى ابتداءً من نقطة 150 أسبوع بعدها أصبحت التحولات أكثر وضوحاً.

وقد استخدموا لهذه الدراسة النموذجين الآتيتين:-

1. النموذج الأسي.
2. النموذج التكيفي.

وسيتم شرحهما لاحقاً.



شكل رقم (3)

* الطلب التابع والطلب المستقل **Dependent Versus independent Demand**

الطلب المستقل هو الطلب على سلعة أو خدمة بصورة مستقلة عن سلعة أخرى مثل الطلب على الإعلان عن الأفلام مستقل عن الطلب على البوشار.

الطلب التابع هو الطلب الحاصل على سلعة أو خدمة بناءً على الطلب على سلعة أو خدمة أخرى وقد تكون التبعية في شكلين:

1. تبعية عمودية. اشتقاق الطلب على مادة من مادة أخرى مثل الطلب على البوشار والطلب على تذاكر السينما.
2. تبعية أفقية عندما يكون الطلب على سلعة أو خدمة معينة ذات علاقة سببية للطلب على سلعة أو خدمة أخرى مثل العلاقة بين الطلب على البوشار والطلب على علب البوشار.

إن الطلب المستقل هو الوحيد الذي يحتاج إلى تنبؤ أما الطلب التابع فيتم تحديده بعد تقدير الطلب المستقل.

أسئلة التقويم الذاتي (1) ؟

1- ما هي القرارات التي يعتبر تقدير الطلب مدخلا لها.

2- بين خصائص الطلب عبر الزمن.

3- ما هو المقصود بالطلب المعتمد والطلب المستقل؟

2.2 تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير الطلب
Measures of Forecast errors

بغض النظر عن الطريقة المستخدمة لتقدير الطلب فانه يندر أن تكون نتائج التقدير مطابقة تماماً للواقع، والخطأ الذي ينجم عن تقدير الطلب يتمثل عادة بالفرق بين الطلب المقدر والطلب الفعلي.

أن احتساب معدل الخطأ الناجم عن استخدام طريقة معينة أو نموذج معين عبر مدة زمنية معينة يعطي فكرة عن درجة الإنسجامية بين تقدير الطلب وبين النموذج والمعلومات المتوفرة. بكلمة أخرى فإن هذا المقياس يعطي فكرة عن مدى صلاحية النموذج المستخدم لتقدير الطلب. وهذا المعيار والذي يستخدم للمقارنة بين نماذج أو طرق مختلفة لتقدير الطلب يعطي الأساس للتعرف على أيها أفضل من ناحية تقدير الطلب.

وسنشير هنا إلى المعايير المتاحة ولكننا سنكتفي باستعراض اثنين منها:

وهذه المعايير هي:

1. المعدل المطلق للانحرافات (م ق ح) Mean Absolute Deviation
2. معدل الخطأ في التقدير أو التحيز (م خ ت) Mean Error
3. معدل مربعات الأخطاء Mean Squared Error
4. نسبة المعدل المطلق للانحرافات Mean Absolute Percent Error
5. نسبة معدل الخطأ في التقدير Mean Percent Error

وسنستعرض هنا المعيارين الأول والثاني:

1. المعدل المطلق للانحرافات (م ق ح)

وهو عبارة عن معدل الأخطاء التي حصلت نتيجة استخدام احد نماذج تقدير الطلب عبر سلسلة من الوقت "الفترات" دون الأخذ بعين الاعتبار فيما إذا كان هنالك مبالغة أو تحفظ في عملية التقدير "القيمة المطلقة" ويسمى أحيانا بمعدل الخطأ المطلق. وتستخدم المعادلة الآتية في احتسابه:

$$\text{م ق ح} = \frac{\text{مج}_{\text{أ}=1}^{\text{ن}} \left|\text{ط ف أ} - \text{ط م أ}\right|}{\text{ن}}$$

حيث إن:

ط ق أ = الطلب الفعلي لفترة أ

ط م أ = الطلب المتوقع لفترة أ

ن = عدد الفترات

| | تشير إلى القيم المطلقة.



مثال (1)

إذا افترض أن الطلب المقدر لإحدى المنتجات كان 125 وحدة في كل فترة من الفترات الماضية وافترض أن الطلب الفعلي كان كما يأتي:-

الفترة	الطلب الفعلي "وحدات"
1	120
2	130
3	110
4	140
5	110
6	130

ويمكن احتساب المعدل المطلق للانحرافات "م ق ح" كما هو واضح في الجدول الآتي:

الفترة	الطلب الفعلي	المتوقع	الانحراف "فعلي - متوقع"	الانحراف المطلق
1	120	125	5-	5
2	130	125	5	5
3	110	125	15-	15
4	140	125	15	15
5	110	125	15-	15
6	130	125	5	5

م ق ح = $\frac{60}{6} = 10$

ويشبه المعدل المطلق للانحرافات الانحراف المعياري، ولكنة أسهل في الاحتساب لأنه لا يتطلب تربيع الأرقام ومن ثم اخذ الجذر التربيعي وإذا كان تقدير الطلب سليماً فإن أخطاء التقدير تمثل توزيعاً طبيعياً، وإذا حصل ذلك فإن المعدل المطلق للانحرافات يمكن استخدامه لتقدير الانحراف المعياري، والعلاقة هي:

الانحراف المعياري = 1.25 المعدل المطلق للانحرافات.

أو

المعدل المطلق للانحرافات = 0.8 الانحراف المعياري

Mean Error (ME)

2- معدل الخطأ في التقدير (م خ ت) Mean Error والتحيز Bais

يفترض أن يكون معدل تقدير الطلب خلال مدة فترات زمنية مقارباً للطلب الفعلي لهذه الفترات، وهذا يعني انه يجب أن لا يكون نموذج تقدير الطلب متحيز حين تقدير الطلب بمعنى إننا يجب أن لا نبالغ في تقدير الطلب وبنفس الوقت يجب أن لا تقلل من قيم الطلب المتوقع "حذر كبير".

إذا كان نموذج تقدير الطلب غير متحيز فإن معدل الخطأ في التقدير سيكون قريباً جداً من الصفر.

ويمكن احتساب معدل الخطأ في التقدير بما يأتي:

$$\text{م خ ت} = \frac{\text{مجموع الانحرافات لكل الفترات موضوع الدرس}}{\text{مجموع الفترات}}$$

أو

$$\text{م خ ت} = \frac{\sum_{\text{أ}=1}^{\text{ن}} (\text{ط ف أ} - \text{ط م أ})}{\text{ن}}$$

وباستخدام المعلومات السابقة فان

معدل الخطأ في التقدير (م خ ت) = $\frac{-10}{6}$ = - 1.667

وهو يبين اتجاه التحيز بالنسبة للخطأ في التقدير "طبقاً هنا في تقدير الطلب".

إن أهمية المبالغة أو عدم المبالغة في التقدير تعتمد على الحالة نفسها، ففي بعض الأحيان فإن التقليل في التقديرات يعتبر أهم من المبالغة من حيث درجة التأثير، على سبيل المثال وتقدير الطلب على المواد الغذائية في مستشفى معين أو على دواء معين، أو على عدد الأسرة الواجب توفرها في المستشفى.

وطبعاً هنالك متاجرة بين النماذج المختلفة والمستخدمة في تقدير الطلب وهذه المتاجرة تقوم على أساس الكلفة، فكلما كان النموذج المستخدم أكثر تعقيداً ويستخدم رياضيات كلما كانت كلفته أكثر، والعكس صحيح، ولكن لا يعني ذلك انه وفي كل الأحوال تكون النتائج المستحصلة من استخدام نموذج معقد أكثر دقة من تلك المستحصلة من استخدام نموذج بسيط.

أسئلة التقويم الذاتي (2) ؟

ما هي المعايير التي على أساسها تقيم طرق تقدير الطلب؟

3.2 الصفات العامة لوسائل تقدير الطلب "التنبؤ"

هنالك عدداً من وسائل تقدير الطلب، وهي تختلف عن بعضها البعض في أشياء كثيرة وكما سترى مستقبلاً، ولكنها جميعاً تتفق في صفات معينة وهي:-

1. أنها جميعاً تفترض أن ما حدث في الماضي سيحدث في المستقبل "الاعتماد على الماضي".
2. أنها غير كاملة في الغالب بمعنى أن النتائج المتوقعة تختلف في أحيان كثيرة عن النتائج الفعلية، لابد من إعطاء بعض السماحات.
3. التنبؤ المتعلق بمجموعة من المنتجات يميل إلى كونه أكثر دقة من التنبؤ المتعلق بكل منتج منفرداً، ذلك أن الأخطاء الناتجة عن التقدير لمجموعة من المنتجات تغطي

بعضها "بعضا مبالغ بتقديرها تغطي البعض الآخر المقلل تقديرها الحذر" والتعامل مع المنتجات كمجموعة قد يبرز إذا كانت الأجزاء أو المواد الأولية تستخدم لأكثر من منتج.

4. دقة التنبؤ تقل كلما طالت المدة التي يغطيها التنبؤ.

4.2 الخطوات المتبعة في التنبؤ

1- تحديد الهدف من التنبؤ ومتى سنحتاج لها وهذا يعطي صورة عن درجة التفاصيل التي تريدها في حالة التنبؤ.

2- تحديد الفترة والمدة الزمنية التي سيغطيها التنبؤ.

3- جمع وتحليل المعلومات المناسبة.

4- الرقابة على سير عملية التنبؤ للتأكد من أنها تسير بشكل مرضي.

5.2 اختيار النموذج أو الطريقة المناسبة

عند اختيار وسيلة التنبؤ فإننا يجب أن نأخذ بنظر الاعتبار انه ليس هنالك وسيلة تعمل جيداً "فعالة" في كل الأحوال وعند اختيار طريقة معينة فانه لابد من الأخذ بعين الاعتبار المعايير الآتية.

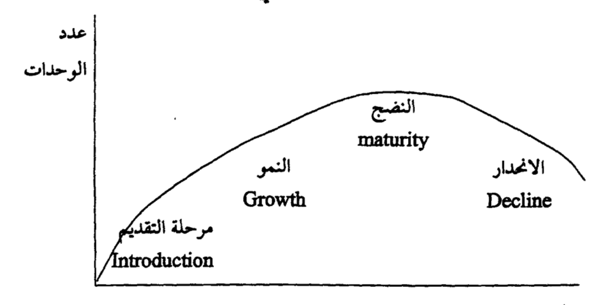
أ- الكلفة.

ب- الدقة.

ج- توفر المعلومات التاريخية، والجهاز القادر على استخدام الوسيلة، والوقت اللازم لجمع المعلومات، ثم توفر الأجهزة المساعدة كالحاسب الالكتروني والمدى الزمني للتنبؤ، والموازنة المخصصة للتنبؤ.

د- كذلك فإن لدورة حياة المنتج تأثير على ذلك وكما يوضح الشكل والجدول الآتي:

العلاقة بين دورة الحياة التي يعيشها منتج شركة معينة والمعلومات والطرق المستخدمة وكذلك الفترة التي يغطيها التنبؤ



الزمن

المرحلة	المعلومات	الفترة المشمولة	الطرق المستخدمة
1- تقديم السلعة	غير متوفرة والاعتماد هنا على معلومات نوعية	فترة أو اجل طويل	الحكم الشخصي، ومسح السوق وطريقة دلفي.
2- النمو	هناك بعض المعلومات المتوفرة للتحليل	لازلنا نركز على الأجل الطويل وهناك ضرورة للتعرف على الاتجاه والعلاقات	المسح السوقي، والمقارنات التاريخية، والانحدار والمحاكاة.
3- النضج	متوفرة بشكل جيد	التركيز على الأجل القصير مع الاهتمام بالأجل الطويل	السلاسل الزمنية، الانحدار والارتباط .. الخ
4- الانحدار	متوفرة ولكنها مشوشة نسبياً.	التركيز على الأجل القصير	استخدام الطرق المستخدمة في المرحلة الثالثة قدر الإمكان مع استخدام الأحكام الشخصية والمسح السوقي والتحليل التاريخي.

أسئلة التقويم الذاتي (3) ؟

1. ما هي الصفات العامة لتقدير الطلب؟
2. ما هي خطوات تقدير الطلب؟
3. ما هي معايير الاختيار من بين طرق تقدير الطلب.

3. طرق تقدير الطلب

1.3 الطرق الوصفية

وتشمل على ما يأتي:

أ- طريقة دلفي Delphi

وهي طريقة صممت لتجميع الأفكار الشخصية لمجموعة من الخبراء، وهي طريقة تعتمد على التكرار وذلك من خلال الطلب من الخبراء تقديم تقديراتهم للطلب على سلعة معينة وبشكل فردي، جمعها ومقارنتها، ثم إعادتها لهم لمراجعتها وتكرار الطريقة لغاية الوصول إلى إجماع.

ب- الطريقة الجماعية Nominal Group Technique

مجموعة من الأشخاص ذو الخلفية الجيدة (7-10 أشخاص) تجلس معاً في غرفة واحدة، مع سابق معرفة لبعضهم البعض ولكن بدون التحدث لبعضهم يقوم المنسق أو المشرف على الاجتماع بتوزيع السؤال "المشكلة" المراد عمل التنبؤ له على أوراق مكتوبة أو يكتبها على اللوح الأسود، ثم

1) يطلب من كل منهم أن يدون آراءه المتعلقة بحل هذه المشكلة.
2) يطب المنسق من كل شخص أن يقدم للمجموعة واحدة من أفكاره حيث سيقوم شخص آخر بتدوين تلك الأفكار حتى يتسنى لكل شخص إبراز آرائه.
3) في هذه المرحلة تبدأ عملية المناقشة حيث تضم الأفكار المتشابهة معاً.

4) بعد الانتهاء من المناقشة يتم التصويت حيث يتم تبني "الفكرة" الأفكار التي حصلت على أعلى الأصوات.

ج- الاعتماد على رجال البيع

حيث يقوم كل رجل بيع بتقدير الطلب على السلعة التي يسوقها في المنطقة التي يعمـــل فيها.

د- توقعات المستهلك

حيث يمكن استخدام الاستبيان أو التلفون للحصول على آراء المستهلكين الحاليين والمتوقعين.

2.3 الطرق الكمية

أ- المعدل البسيط (م ب) Simple Average (SA)

$$م\ ب = \frac{\text{مجموع الطلب للفترات السابقة}}{\text{عدد الفترات المستخدمة}}$$

افترض أن الطلب كان خلال الخمسة أشهر الماضية كما يأتي "الوحدات" 2000، 2500، 3000، 4000، 1000 وحدة

$$م.ب = \frac{1000+4000+3000+2500+200}{5} = 2500 \text{ وحدة}$$

وبناء على هذه الطريقة فإن الطلب المتوقع للشهر القادم سيكون 2500 وحدة

ب- المعدل البسيط المتحرك "م ب م" Simple Movines Average

$$م\ ب\ م = \frac{\text{مجموع الطلب في الفترات الماضية ولغاية فترة ن}}{\text{عدد الفترات التي استخدمت}}$$

أو

$$\text{م ب م} = \sum_{\text{ت}=1}^{\text{ن}} \frac{\text{ط ت}}{\text{ن}} = \frac{\text{ط}1}{\text{ن}} + \frac{\text{ط}2}{\text{ن}} + \frac{\text{ط}3}{\text{ن}} + \dots + \frac{\text{ط ن}}{\text{ن}}$$

حيث إن:

ط = الطلب الفعلي في فترة ن

ت = 1 أقدم فترة أدخلت عند احتساب المعدل المتحرك.

ت = ن احدث فترة أدخلت عند احتساب المعدل المتحرك.

* وهو يجمع البيانات المتعلقة بالطلب خلال احدث الفترات الزمنية، حيث أن معدل هذه البيانات يمثل الطلب المتوقع للفترة اللاحقة.

النقطة المهمة هي تحديد عدد الفترات الزمنية المراد استخدام معلوماتها لاحتساب المعدل المتحرك، وعند تحديد عدد الفترات لابد وان يثبت هذا الرقم وذلك لأغراض المقارنة حيث يمكن استخدام 3، 4، أو 15 فترة لاستخراج المعدل المتحرك.

* المعدل المحتسب مفيد لأعمال المقارنة مع الفترات الأخرى لمعرفة فيما إذا كان هنالك تغير "زيادة أو نقصان".

ويمكن استخدام هذه الطريقة لتسوية التذبذبات الموسمية لاسيما إذا كانت الفترات المستخدمة لاستخراج المعدل تساوي الوقت اللازم للتذبذب الموسمي ليعيد نفسه، فعلى سبيل المثال إذا كان التذبذب الموسمي يعيد نفسه في كل ستة أشهر فيفضل استخدام معلومات لي 6 أشهر، وإذا كان يعيد نفسه في كل سنة فيفضل استخدام معلومات لي 12 شهراً أو معلومات عن أربع أرباع إذا كانت المعلومات تجمع على أساس كل ربع سنة.

المثال الآتي يبين كيفية احتساب م ب م مستخدمين 3 فترات

الشهر	الطلب الشهري "وحدات"	مجموع الطلب خلال الثلاث أشهر السابقة	المعدل لي 3 أشهر
1	120		
2	130		
3	110	3 ÷ 360 =	120
4	140	3 ÷ 380 =	126.67
5	110	3 ÷ 360 =	120
6	130	3 ÷ 380 =	126.67

جـ- المعدل الموزون المتحرك (م م م)

في بعض الأحيان يرغب المقدر أن يستخدم المعدل المتحرك ولكن بإعطاء أوزان مختلفة للفترات الزمنية بدل من إعطائها أوزانا متساوية، وهذه الأوزان تعكس أهمية الفترات المذكورة، في تقدير الطلب المستقبلي ومن وجهة نظر المقدر.

المعدل الموزون = مجموع الطلب خلال الفترات × أوزانها

ن
= مـجـ وت ط ت
ت = 1

صفر ≤ وت ≤ 1

ن
و مـجـ وت = 1
ت = 1

افترض الأوزان الآتية:

الوزن لأحدث فترة "الفترة الثالثة" = 5.

الوزن للفترة الثانية = 333.

الوزن للفترة الأولى = 167.

حل مثال المعدل الموزون المتحرك(م م م)

الشهر	الطلب	الحل على أساس 3 فترات.
1	120	
2	130	
3	110	= (0.5)110+(0.333)130+(0.167)120 118.33=55+43.29+20.04
4	140	(0.5)140+(0.333)110+(0.167)130 128.34=70+36.63+21.71=
5	110	(0.5)110+(0.333)140+(0.167)110 120=55+46.62+18.37=
6	130	= 65+36.63+23.38= (0.5)130+(0.333)110+(0.167)140 125.01

د- طريقة التلطيف الأسي، التمهيد Exponential Smoothing

وهي عبارة عن طريقة سهلة للتنبؤ وتستخدم بكفاءة بواسطة الحاسب الالكتروني وبالرغم من أنها احد أصناف أو وسائل المعدل المتحرك إلا أنها تختلف نوعا ما في أنها تستخدم أو تتطلب الاحتفاظ بسجلات قليلة فيما يتعلق بالمعلومات التاريخية ويمكن كتابة المعادلة المستخدمة على الشكل الآتي:-

التنبؤ بالطلب للفترة القادمة "التنبؤ الجديد" = α (احدث طلب) + $(\alpha-1)$ (احدث تنبؤ)

أو

ت ف = α (ط$_{ن-1}$) + $(\alpha - 1)$ (ت$_{ن-1}$)

ويمكن كتابتها على الشكل الآتي:-

ت ف = ت$_{ن-1}$ + α (ط$_{ن-1}$ − ت$_{ن-1}$)

حيث إن:

$ت_{ن-1}$ = احدث تنبؤ " آخر فترة عمل بها تنبؤ ".

$ط_{ن-1}$ = احدث طلب فعلي.

$ت_{ن}$ = الطلب المتوقع لفترة ف.

α = معامل تلطيف وهو قيمة ثابتة والتي تمثل الوزن الذي أعطي للمعلومات السابقة و α دائماً تقع بين صفر وواحد.

ويمكن استخدام الطريقة التجريبية الآتية لتحديد قيمة α = (2÷1+ن)

حيث ن = عدد الفترات ودائماً تحدد قيمة ألفا " α" بالقيمة التي تودي إلى التنبؤ الذي ينسجم مع المعلومات التاريخية وبشكل أفضل من أي تنبؤ توصل إليه باستخدام قيم أخرى لألفا ". α" وهي تعكس أو تؤكد على الاستقرار ودرجة الاستجابة فيما يتعلق بالتنبؤ، فعلى سبيل المثال إذا أعطينا α = صفر، فإن هذا يعني أن الطلب القديم سوف لا يعدل ومهما كان الطلب الفعلي، وهذا يعني استقرارية في عملية التنبؤ ولكن دون الاستجابة للتغيرات، في المقابل إذا كانت α = 1، فإن هذا يعني أن التنبؤ الحديث سوف يساوي آخر طلب، وهذا يعني أن التنبؤ هنا ذو درجة استجابة عالية "حساس" ولكنه غير مستقر إذا كان هناك أي تذبذب عشوائي في المعلومات.

** الوزن α ألفا هو وزن أسي الشكل. بمعنى أن الطلب الحديث قد أعطي وزناً هاماً، والأوزان المعطاة للفترات القديمة المتعاقبة تتناقص في قيمتها كلما رجعنا كثيراً إلى الماضي، وهذا النقص ليس خطياً "هو أسيا" Non linear (exponential) لتوضيح ذلك دعنا نتابع المعادلات الآتية مع مثال توضيحي:

$$ت_{ف} = \alpha\ (ط_{ن-1}) + (1 - \alpha)\ ت_{ن-1} \qquad (1)$$

ثم

$$ت_{ن-1} = \alpha\ (ط_{ن-2}) + (1 - \alpha)\ ت_{ن-2} \qquad (2)$$

ت ن-2 = α (ط ن-3) + (1- α) ت ن-3 (3)

الآن استبدل قيمة ت ن-1 في معادلة 2 وضعها في معادلة 1

نحصل على:

ت ن = α (ط ن-1) + (1 - α) [α (ط ن-2) + (1 - α) ت ن-2]

ت ن = α (ط ن-1) + α ((1 - α) ط ن-2 + $(1-\alpha)^2$ ت ن-2 (4)

الآن استبدل قيمة ت ن-2 في معادلة 3 وضعها في معادلة 4

نحصل على:

ت ن = α (ط ن-1) + α(1 - α)ط ن-2 + $(1-\alpha)^2$[α(ط ن-3)+(1-α) ت ن-3]

ت ن = α ط ن-1 + α(1 - α) ط ف - 2 + α $(1-\alpha)^2$ ط ف - 3 + $(1-\alpha)^3$

ط ن-3 (5)

ويمكن كتابة معادلة 5 على الشكل الآتي:

ت ن = α $(1-\alpha)^5$ ط ن-1 + α $(1-\alpha)^1$ ط ن-2 + α $(1-\alpha)^2$ ط ن-3 +

$(1-\alpha)^3$ ت ن-3 (6)

معادلة رقم 6 تبين الوزن النسبي الذي أعطي لكل فترة من فترات الطلب الماضية.

ولما كان

صفر => α => 1 فإن الحدود

$\alpha(1-\alpha)^0 > \alpha(1-\alpha)^1 > \alpha(1-\alpha)^2 > \alpha(1-\alpha)^3$ ....

افترض أن قيمة α = .4.

فإن

$\alpha(1-\alpha)^0 = .4$، $\alpha(1-\alpha)^1 = .24$، $\alpha(1-\alpha)^2 = .144$، $\alpha(1-\alpha)^3 = .0864$.

وهذا يبين أن

.5> .24 > .144 > .0863.



مثال (2)

افترض أن احد باعة السيارات توقع في كانون أول أن تكون مبيعات شهر كانون ثاني 142 سيارة، افترض أن الطلب الفعلي كان 153 سيارة، وافترض أن قيمة ألفا α = .2. ما هو الطلب المتوقع لشهر شباط ؟

الحل:

ت ف = α (ط ن-1) + (1−α) ت ن-1

أو

ت ف = ت ن-1 + α (ط ن-1 − ت ن-1)

= 142 + .2 (153 − 142) = 144 .2

أو

.2 (153) + .8 (142) = 144 .2

أي أن الطلب المتوقع هو 144

افترض الآن أن α = .8.

ت ف = .8 (153) + .2 (142) = 150 .8

- استخدام المعدل المطلق للانحرافات، ومعدل الخطأ في التقدير يمكن أن يساعدنا في اختيار القيمة الأحسن لـ α.



مثال (3)

افترض أن الطلب الفعلي للأشهر المبينة أدناه كان كما هو أدناه أيضا

الشهر	الطلب الفعلي	الطلب المتوقع
آب	57	50
أيلول	55	
تشرين 1	65	
تشرين 2	73	
كانون 1	90	
كانون 2	81	
شباط	93	

افترض أن الطلب المتوقع لشهر آب كان 50 وحدة، استخدم α = .7، α =.2.
لتحديد الطلب المتوقع للأشهر الأخرى.

ت ف= α (ط $_{ن-1}$) + (1−α) ت $_{ن-1}$

حل المثال رقم (3)

ت ف= α (ط $_{ن-1}$) + (1−α) ت $_{ن-1}$

0.7 = α	0.2 = α
ت أيلول=0.7(57)+0.3(50)=54.9	ت أيلول=0.2(57)+0.8(50)=51.4
ت ش1=0.7(55)+0.3(54.9)=54.97	ت ش1=0.2(55)+0.8(51.4)=52.12
ت ش2=0.7(65)+0.3(54.97)=62	ت ش2= 0.2(65)+ 0.8(52.12)=54.70
ت ك1= 0.7(73)+0.3(62)=69.7	ت ك1 =0.2(73)+0.8 (54.70)=58.36
ت ك2 = 0.7(90)+0.3(69.7)=83.91	ت ك2= 0.2(90)+0.8 (58.36)=64.69
ت ش =0.7(81)+0.3(83.91)=81.87	ت ش=0.2(81)+0.8(64.69)=67.95

أولا: α = 0.7

المعدل المطلق للانحرافات= 0.10 +10.03+11+20.3+2.91+11.13/ 6

= 55.47/ 6 = 9.245

معدل الخطأ في التقدير= 0.10 +10.03+11+20.3-(2.91)+11.13/ 6

= 52.56/ 6 = 8.76

ثانيا: α = 0.2

المعدل المطلق للانحرافات = 3.6+ 12.88+ 18.3+ 31.64+ 16.31+ 25.05 / 6

= 107.78 / 6 = 17.963

معدل الخطأ في التقدير= 3.6+ 12.88+ 18.3+ 31.64+ 16.31+ 25.05 / 6

= 107.78 / 6 = 17.963

= 07. 18 (متحفظين في التقدير حيث الفعلي اكبر من المقدر under estimate).

من هذه النتائج نستدل على أن استخدام α = 7. يعطي نتائج أفضل باستخدام المعيارين "المعدل المطلق ومعدل الخطأ"، حيث أن أهمية الخطأ المصاحب لـ α = 7.، 9.3 > 7. 18 اقل وكذلك اتجاه الخطأ 3. 8< 18.07.

د- التلطيف الأسي التكيفي Adaptive exponential smoothing

حسب هذه الطريقة فإننا نسمح بتغيير معامل التلطيف الأسي (α) وذلك بزيادة أو نقصان قدره (0.05) (± 0.05) وفي أي فترة من الفترات ويمكن زيادة معامل التلطيف الأسي ليصل كحد أعلى إلى (95.) وإنقاصه ليصل إلى حد أدنى قدره (0.05).

إن القرار المتعلق بتغيير أو عدم تغيير قيمة α يعتمد على مقارنة نتائج التنبؤ ولكل قيمة من قيم α . أي لابد من احتساب الخطأ المصاحب:

(1) الخطأ المصاحب لمعامل التلطيف الأسي (α).

(2) الخطأ المصاحب لمعامل التلطيف الأسي بعد زيادته α + 0.05

(3) الخطأ المصاحب لمعامل التلطيف الأسي بعد إنقاصه α - 0.05

ثم مقارنة الأخطاء المصاحبة للقيم الثلاثة ويتم اختيار قيمة α التي يصاحبها اقل الأخطاء.

هـ- الانحدار البسيط Simple Linear regression:

وتحدد العلاقة بين العوامل حيث يكون احد العوامل معروفاً ويستخدم للتنبؤ بقيمة العامل الغير معروف، ويمكن استخدام المعلومات التاريخية لوضع العلاقة بين العاملين.

والطلب المتوقع للفترة المقبلة يمكن تحديده باستخدام المعادلة الآتية:

ص = أ + ب س

حيث أن

ص = الطلب التنبؤي للفترة ذات العلاقة علماً بان قيمة س معروفة

أ = نقطة تقاطع المحور الصادي

ب = معدل الغير في العامل المعتمد والناتج عن التغير في العامل المستقل "س".

"الميل"

لإيجاد أ، ب يستخدم المعادلتين الآتيتين:

$$\text{ب} = \frac{\text{ن (مج س ص) - (مج س) (مج ص)}}{\text{ن (مج س}^2\text{) - (مج س)}^2}$$

أو

$$\text{ب} = \frac{\text{مج س ص - ن } \bar{\text{س}} \; \bar{\text{ص}}}{\text{مج س}^2 \text{ - ن } \bar{\text{س}}^2}$$

$$\text{أ} = \frac{\text{مج ص - مج ب س}}{\text{ن}}$$

$\bar{\text{س}}$- معدل س

$\bar{\text{ص}}$- معدل ص

ص الطلب الواقع في فترة معينة

أو

$$\text{أ} = \bar{\text{ص}} - \text{ب } \bar{\text{س}}$$



مثال (6)

إحدى شركات البناء تقوم ببناء البيوت وتجديد البيوت القديمة، وقد وجدت هذه الشركة ومن خلال خبرتها أن دخلها الناتج عن أعمال البناء والتجديد يعتمد على الرواتب التي يحصل عليها سكان المنطقة الجدول الآتي يبين دخل الشركة وكذلك مرتبات الأفراد ولنفس الفترات "السنوات" (1999 - 1995).

حل المثال رقم (6)

السنوات (1999-1995)

السنة	المبيعات(ص) 000,000 (دينار)	الرواتب(س) 00,000,000(دينار)	س2	س ص
1990	2	1	1	2
1991	3	3	9	9
1992	2.5	4	16	10
1993	2	2	4	4
1994	2	1	1	2
1995	3.5	7	49	24.5
.	مج ص=15	مج س=18	مج س^2=80	مج س ص=51.5

س$^-$ = مج س/ن = 6/18 = 3

ص$^-$ = مج ص/ن = 6/15 = 2.5

ب = مج س ص – ن س ص/ مج س2 – ن س 2

= 51.5 – 6 (3) (2.5)/ 80 –6 (9) = 0.25

أ = ص$^-$ – ب س$^-$

= 2.5 – 0.25 (3) = 1.75

معادلة الانحدار البسيط

ص = أ + ب س

= 1.75 + 0.25 س وإذا افترضنا أن رواتب سكان المنطقة(س) سيكون 600 مليون دينار في السنة القادمة فإن الطلب المتوقع للشركة (دخل الشركة) سيكون:

ص = 1.75 + 0.25 (6) = 3.25 مليون دينار

أسئلة التقويم الذاتي (4) ؟

1. اذكر الطرف الوصفية لتقدير الطلب.
2. اذكر الطرق الكمية لتقدير الطلب.

4. الأبعاد السلوكية للتنبؤ

لفهم بعض الأبعاد السلوكية للتنبؤ لابد من الأخذ بعين الاعتيار السلوك الإنساني ذلك أن التنبؤ لا يعتمد دائماً على النماذج الإحصائية، حيث أن الأفراد يقومون بالتنبؤ على أساس الحدس والتخمين الشخصي وكذلك يتدخل الأفراد في إجراءات التنبؤ المعتمدة على الوسائل الإحصائية، وكذلك يتم التعديل على نتائج التنبؤ المعتمدة على النماذج الإحصائية حيث يعمد متخذوا القرار إلى الأخذ بعين الاعتبار البيانات النوعية التي لم يتضمنها النموذج. وهذا يعني أن على المدراء أن يستخدموا نموذج التنبؤ كوسيلة مساعدة في عملية اتخاذ القرار، وعليهم أن لا يعتمدوا كلياً على نماذج التنبؤ لاتخاذ كل القرارات. يمكن النظر إلى التنبؤ على انه عبارة عن عملية تتكون من عدة مراحل وتشمل البحث عن المعلومات وجمعها ومعالجتها. وتؤدي إلى استنتاجات عن المستقبل معتمدة على معلومات الماضي.

في حالة كون التنبؤ دقيقا فلابد من إخبار المتنبئ بذلك وبهذا تعزيز لسوكه، إضافة إلى انه يجب أن يعلم المتنبئ بان المعلومات التي يقدمها ستساهم بشكل فعال في اتخاذ القرارات وستؤثر على التنظيم ككل. وقد وجد ونتيجة للدراسات السلوكية أن

التنبؤ القائم على الحدس والتخمين يكون أكثر دقة عندما يكون نمط الطلب خطيا وان أداء التنبؤ في هذه الحالة أفضل من أدائه في حالة كون نمط الطلب غير خطي، وأخيرا يمكن القول بأن هناك عوامل بيئية كدرجة التعقيد وكذلك درجة التشويش Degree of Noise تؤثر على أداء التنبؤ المعتمد على الحدس والتخمين الشخصي.

أسئلة التقويم الذاتي (5) ؟

1. متى يكون التنبؤ القائم على الحدس والتخمين أكثر دقة ؟
2. هل يمكن الاعتماد على النماذج بشكل كامل لتقدير الطلب ؟

• حالة عملية

تنتج إحدى الشركات المتخصصة في صناعة المنظفات عدة منتجات لكن واحداً من هذه المنتجات تواجه الشركة مشكلة في إنتاجه بكميات كافية وبذلك الشكل الذي يمكن الشركة من الاحتفاظ بمخزون كافي بين الوجبات الإنتاجية والجدول الآتي يبين لنا الطلب الفعلي بالكرتون (24 وحدة في الكرتون الواحد) لهذا المنتج وللخمسة عشرة شهراً الماضية.

الشهر	الطلب بالكرتون	الشهر	الطلب بالكرتون
كانون أول 1994	22	آب	57
كانون ثاني 1995	40	أيلول	55
شباط	32	تشرين 1	65
آذار	55	تشرين 2	73
نيسان	67	كانون أول	90
أيار	53	كانون ثاني 1996	81
حزيران	90	شباط	93
تموز	62		

وقد طلبت الإدارة إعادة النظر بطريقة التنبؤ بهذا المنتج والذي يتلخص بتقدير الطلب بما يعادل 50 كرتونة شهرياً، وتقوم إدارة هذه الشركة باستخدام نموذج التلطيف الأسي وذلك بعد مرور سنة على المنتج ذو العلاقة. وتستخدم عادة معامل $\alpha = 0.2$.

أو معامل لي $\alpha = 7$. وعملية الاختيار تعتمد بشكل رئيسي على المعدل المطلق للانحرافات، مع الأخذ بعين الاعتبار وبشكل جزئي التحيز أو معدل الخطأ في التقدير.

يتلخص اهتمام مدير الإنتاج هنا بالمشكلة المتمثلة بالتحول من الأسلوب القديم لتقدير الطلب (50 كرتون شهرياً) إلى استخدام نموذج التلطيف الأسي وذلك لتحسين الوضع.

المطلوب:

(1) تقييم طريقة التنبؤ الحالية وذلك باستخدام معلومات آخر سنة شهور ومن الجدول أعلاه، ومعتمداً في تقييمك على استخراج المعدل المطلق للانحرافات ومعدل الخطأ في التقدير (التحيز).

(2) أيهما أفضل ولهذه المعلومات استخدام $\alpha = .2$ أم $\alpha = 0.7$

<u>حل الحالة العملية:-</u>

من الواضح من المعلومات التي أمامنا أن الطلب متقلب من شهر لآخر وهذا يتطلب بان يكون أسلوب التنبؤ قادراً على التلطيف "الاستجابة" السريع للتغير في الطلب.

السياسة الحالية للشركة تعتمد على تقدير طلب شهري وكمتوسط ب 50 كرتون وإذا استخدمنا المعلومات الموجودة في الجدول وحسبنا الفروقات لوجدنا ما يأتي:-

المعدل المطلق للانحرافات (م ق ح) = $\frac{43+31+40+23+15+5}{6}$

= 26.2 كرتون

معدل الخطأ في التقدير (التحيز) = $\frac{(5) + (15) + (23) + (40) + (31) + (43)}{6}$

= (26.2) كرتون

حيث يلاحظ أن هنالك حذر underestimating في تقدير الطلب أي تقديره بأقل من واقعه.

(2) أيهما أفضل استخدام α = .2 أم α = .7 .

للإجابة على هذا السؤال نقوم بما يأتي:

أ) إيجاد الطلب المتوقع ووفقاً للمعادلة الآتية:-

ط م ت = α (ط ف ت-1) + (1 − α) (ط م ت-1)

.2 = α	0.7 α
ط م أيلول = 57×.2 + 50×.8 = 51.4	.7 ×57 + 3. × 50 = 54 9
ط م تشرين 1 = 55×.2 + 51.4×.8 = 1. 52	55×.7 + 54 .9×.3 = 9.54
ط م تشرين2 = 65×.2 + 52.1× .8=54.6	65×.7 + 9.54× .3 = 61.9
ط م كانون 1 = 73×.2 + 54.6 ×.8 = 58.2	73×.7 + 61.9 × .3 = 69.7
ط م كانون = 90× .2 + 58.2 ×.8 = 64.5	90×.7 + 69.7 × .3 = 83.9
ط م شباط = 81×.2 + 64.5 × .8 = 67.8	81×.7 +83.9 × .3 = 81.9

ب) احتساب المعدل المطلق للانحرافات والتحيز

.2 = α	0.7 α
ط م ح = $\frac{25.2+16.5+31.8+18.4+12.9+3.6}{6}$ = 18	$\frac{11.1+2.9+20.3+11.1+10.1+.1}{6}$ =9.3
التحيز= $\frac{(25.2)+(16.5)+(31.8)+(18.)4+(12.9)+(3.6)}{6}$ = (18)	$\frac{(11.1)+(2.9)+(20.3)+(11.1)+(10.1)+(.1)}{6}$ =(9.3)

بالاعتماد على النتائج السابقة فانه يمكن القول بان α = .7 أفضل من α = .2 لان المعدل المطلق للانحرافات وكذلك التحيز هو اقل منه في حالة α = .2 (9.3 مقابل 18. و(9.3) مقابل (18) في حالة التحيز).



تدريب (1)

كان الطلب الفعلي على احد المنتجات لشركة صناعية كما يأتي:-

الفترة	الطلب الفعلي	الطلب المقدر
1	400	600
2	600	
3	1000	
4	800	
5	600	

المطلوب:

أ) هل توصي الشركة باستخدام معامل التلطيف الأسي α = 2ر أو α 7ر دعم توصيتك بالنتائج المتعلقة بالمعدل المطلق للانحرافات.

ب) لقد قدر مدير المخازن أن عنصر التكاليف الأهم هو المتعلق بكلفة نفاد المخزون، وقد قدر الكلفة المتعلقة بخطأ التقدير بأنها تساوي المعدل المطلق للانحرافات زائداً ثلاثة أمثال القيمة المطلقة لمعدل الخطأ في التقدير بناء على ذلك هل تبقي على توصيتك التي وردت في البند أ.

ت) إذا قدر لك الإشراف على دراسة الإجراءات المتعلقة بتقدير لهذه الشركة، فما هي اقتراحاتك؟



تدريب (2)

لقد أعطيت المعلومات الآتية والمتعلقة بأطوال وأوزان مجموعة من الأفراد:-

الطول بالانش س	الوزن بالباوند ص
70	175
75	198
64	156
67	180
71	178
70	182
68	160
76	204
68	167
69	169
70	162

المطلوب:

(1) إيجاد قيم أ، ب وإيجاد معادلة الاتجاه (ص على س).

(2) هل استخدام نموذج الانحدار البسيط يساعدنا في تنبؤ الأوزان إذا علمت الأطوال " إيجاد معامل الارتباط ".

(3) إذا أخذنا قطعة بشكل عشوائي وكان طولها 70 انشا فما هو الوزن.



تدريب (3)

أحد مصانع الدهان وجد أن الطلب الفعلي للشهر الأخير كان كما يأتي، وقد علمت أن هذا المصنع كان يعتمد في تقديره للطلب على الطلب الماضي، حيث اعتمد على الطلب الفعلي الأسبوعي للسنة الماضية واعتبره الطلب الأسبوعي المقدر لهذا العام. والمطلوب احتساب المعدل المطلق للانحرافات وكذلك معدل الخطأ في التقدير (التحيز).

الأسبوع	الطلب الفعلي بالجالون	الطلب المقدر الجالون
1	1310	1320
2	1325	1335
3	1325	1350
4	1360	1370



تدريب (4)

المعلومات الآتية تمثل الطلب الفعلي على احد منتجات إحدى الشركات والمطلوب استخدام المعدل البسيط المتحرك والمتحرك الموزون المتحرك لتقدير الطلب للفترة القادمة وبافتراض عدد الفترات = 3 فترات.

الفترة	الطلب
1	800
2	1400
3	1000
4	1500
5	1500
6	1300

كذلك علمت بان الأوزان لهذه الفترات هي كما يأتي:-

الفترة الأحدث 0.6، الفترة الوسطى 0.3، والفترة الأقدم 0.1 أو



تدريب (5)

لقد وجدت إدارة احد المخابز أن هنالك علاقة بين عدد الأرغفة التي تنتجها والطاقة الإنتاجية المقدرة ممثلة بعدد ساعات العمل الأسبوعي مما ساعد إدارة هذا المخبز على تقدير الطاقة الإنتاجية اللازمة بدقة جيدة وقد توفرت المعلومات الآتية عن هذا المخبز.

الفترة	الطاقة المقدرة بالساعات لكل أسبوع
1	500
2	510
3	514
4	520
5	524
6	429

المطلوب استخدام الانحدار البسيط لتقدير الطاقة الإنتاجية للفترة السابعة؟

5. الخلاصة

بينت الوحدة كيفية تقدير الطلب ودالة خصائص الطلب عبر الزمن وكيفية تقدير الأخطاء المتعلقة بتقدير الطلب وما هي الصفات العامة لوسائل تقدير الطلب "التنبؤ". كذلك وضحت الوحدة الخطوات المتبعة في التنبؤ وكيفية اختيار الطريقة أو النموذج المناسب وما هي الأبعاد السلوكية للتنبؤ.

6. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

سنستعرض في الوحدة القادمة مواضيع ذات علاقة بتخطيط الطاقة الإنتاجية في المؤسسات الصناعية، حيث سيتم التعرف من خلال هذه الوحدة على تعريف الطاقة الإنتاجية وأهمية القرارات المتعلقة بها، وخطوات دراسة الجدوى. كذلك ستستعرض هذه الوحدة أوجه أو مظاهر تقدير الطاقة الإنتاجية، والخطط أو الاستراتيجيات المتاحة لتعديل الطاقة الإنتاجية. كما سيتم التعرف على كيفية تحديد عدد المكائن اللازم توفرها كما سيتم التعرف على النواحي السلوكية الواجب مراعاتها عند تخطيط الطاقة الإنتاجية.

7. إجابات التدريبات

تدريب (1)

(أ) α = .2	$0.7\ \alpha$
ط م2 = .2 (400) + .8 (600) = 560	ط م2 = .7 (400) + 0.30 (600) = 460
ط م3 = .2(600) + .8(560) = 568	ط م3 = .7 (600) + 0.30 (460) = 558
ط م4 = .2(1000) + .8(568) = 654.4	ط م4 = .7(1000) + 0.30 (558) = 867 .4
ط م5 = .2 (800) + .8 (654.4) = 683.52	ط م م = .7(800) + 0.30 (867.4) = 820.22

(1) α = .2.

م ق ح = $\frac{40 + 432 + 145.6 + 83.52}{4}$ = 175.28   [180.224]

(2) α = .7.

م ق ح = $\frac{140 + 442 + 67.4 + 220.22}{4}$ = 217.4 [213.924] ≅214

α = .2 مفضلة على α = .7.

(ب) م خ ت مع α = .2 = $\frac{-40 - 432 + 145.6 + 83.52}{4}$ = $\frac{-534.08}{4}$ = 133.52

م خ ت مع α = 0.7= $\frac{-140 - 442 + 67.4 + 220.22}{4}$ = 73.595

كلفة الخطأ في التقدير مع α = .2 = 175 + 3(134) = 577 دينار.

كلفة الخطأ مع α .7 = 218 + 3(74) = 440 دينار.

حيث يبدو هنا أن α = .7 أفضل من α= .2..

(ج) نوصي باستخدام نماذج أخرى، وكذلك جمع معلومات أخرى، وكذلك استخدام قيم أخرى ل α (.1، .2 .... الخ).

تدريب (2)

س	ص	$س^2$	س ص
70	175	4900	12250
75	198	5625	14850
64	156	4096	9984
67	180	4489	12060
71	178	5041	12740
70	182	4900	12638
68	160	4624	10880
76	204	5776	15504
68	167	4624	11356
69	169	4761	11661
70	162	4900	11340
768	1931	53736	135263

$$ب = \frac{ن \sum س ص - (\sum س)(\sum ص)}{ن (\sum س^2) - (\sum س)^2}$$

$$= \frac{11 (135263) - (768) (1931)}{11 (53736) - (768)^2}$$

$$= 4885 \div 1272 = 3.84$$

$$أ = \frac{ص - ب مجـ س}{ن}$$

$$= \frac{1931 - 3.84 (768)}{11}$$

$$= \frac{-1018.12}{11}$$

$$أ = -92.56$$

$$ص = (-56 . 92)$$

$$ر = \frac{ن \sum س ص - \sum س \times \sum ص}{\sqrt{(ن (\sum س^2) - (\sum س)^2) (ن (\sum ص^2) - (\sum ص)^2)}}$$

$$عدد المكائن اللازمة = \frac{3 \times 3158}{60 \times \frac{440}{25} \times 0.8} = 11.21 = 12 \text{ ماكينة}$$

حيث:

(2) ر= 86. علاقة جيدة

(3) ص = -92.56 + 3.84 (70)

ص = 176.24

تدريب (3)

الأسبوع	الطلب الفعلي	الطلب المقدر	الانحراف الفعلي-المخطط	الانحراف المطلق |الفعلي-المخطط|
1	1310	1320	(10)	10
2	1325	1335	(10)	10
3	1325	1350	(25)	25
4	1360	1370	(10)	10
			(55)	55

المعدل المطلق للانحرافات (م ق ح) = $\frac{55}{4}$ = 13.77 جالون

التحيز = $\frac{(55)}{4}$ = (13.75) جالون

حيث يلاحظ من النتائج أعلاه أن هنالك مبالغة في تقدير الطلب، حيث أن معدل الانحراف كان 13ر75 وكان بسبب المبالغة في التقدير.

تدريب (4)

الطلب	الطلب الفعلي	الطلب المقدر باستخدام	
		المعدل البسيط المتحرك	المعدل الموزون المتحرك
1	800		
2	1400		
3	1000		
4	1500	1067	1100
5	1500	1300	1340
6	1300	1333	1450
7		1433	1380

تدريب (5)

الفترة (س)	الطاقة المقدرة (ص)	س2	س ص
1	500	1	500
2	510	4	1020
3	514	9	1542
4	520	16	2080
5	524	25	2620
6	529	36	3174
مج س = 21	مج ص = 3097	مج $س^2$ = 91	مج س ص = 10.936

$\bar{س} = \frac{مج\ س}{ن} = \frac{21}{6} = 3.5$

$\bar{ص} = \frac{مج\ ص}{ن} = \frac{3097}{6} = 516.16$

$$ب = \frac{\text{مج س ص} - \text{ن} \bar{\text{س}} \bar{\text{ص}}}{\text{مج س}^2 - \text{ن س}^{-2}}$$

$$ب = \frac{10.936 - 6 \times 3.5 \times 16.\ 516}{91 - 6 \times (3.5)^2}$$

$$ب = \frac{96.96}{17.5} = 5.5$$

$$أ = 516.6 - 5.5 \times 3.5$$

$$أ = 496.84$$

وبناء على ذلك فإن معادلة الاتجاه تصبح

ص = 496.84 + 5.5 (س)

$ص_7$ = 496.84 + 5.5(7)

$ص_7$ = 535.34 ساعة عمل في الأسبوع.

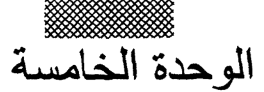
8. مسرد المصطلحات

- التنبؤ:	Forecasting
- الطريقة الجماعية في تقدير الطلب:	Nominal Group Technique
- طريقة التلطيف الأسي/ الكمية:	Exponential Smoothing



9. المراجع

1. Everett, E. Adams, Jr. and Ebert Ronald J., Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5^{th} ed., Prentice-Hall, 1992.
2. Monks, Joseph, F., Operations Management: Theory and Problems, 3^{rd} ed., McGraw-Hill, 1984.
3. Kostas, N. Dervitsiotis, Operations Management, McGraw-Hill, 198٢.
4. Aquilano, Chase, Production and Operations Management: Manufacturing and Services, 7^{th} ed., Irwin, 1995.
5. Starr, Martin K., Managing Production and Operations, Prentice-Hall, 1989.
6. McClain, John O., and Joseph, Thomas L., Operations Management,: Production of Goods and Services, 2^{nd} ed., Prentice-Hall, 1985.
7. James, Dilworth, B., Production and Operations Management: Manufacturing and Non-manufacturing, 3^{rd} ed., Random House, 1980.



الوحدة الخامسة

5

تخطيط الطاقة الإنتاجية للمؤسسات الصناعية

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

مرحباً بك، عزيزي الدارس، إلى هذه الوحدة والتي تتكون من ستة أقسام رئيسية يتحدث القسم الاول عن تعريف الطاقة الانتاجية، كما يتحدث القسم الثاني عن اهمية القرارات المتعلقة بالطاقة الانتاجية، ويبين القسم الثالث خطوات دراسة الجدوى المتعلقة بالطاقة الانتاجية اما القسم الرابع فيبين لنا اوجه أو مظاهر تقدير الطاقة الانتاجية، وعن الخطط أو الاستراتيجيات المتاحة لتعديل الطاقة الانتاجية، في حين يتحدث القسم الخامس عن كيفية تحديد المقادير الانتاجية واعداد المكائن اللازمة، واخيراً يتحدث القسم السادس عن الاعتبارات السلوكيه عند تخطيط الطاقة الانتاجية.

وسترد في ثنايا هذه الوحده اسئلة التقويم الذاتي وتدريبات مع الحلول المناسبة، والهدف من هذه الاسئلة والتدريبات هو قياس مدى فهمك لهذه الوحده. ولتكون استفادتك من هذه الوحده اكبر عليك الاجابه عن تلك الاسئلة والتدريبات وتقديم الاجابات إلى مرشدك الخاص ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها وتزويدك بنتيجتها مع الاجابة النموذجية عليها.

عزيزي الدارس، اهلاً بك ونرجو ان تستفيد وتستمتع وانت تدرس موضوعات هذه الوحده، وتساعدنا في تقويمها من خلال الملاحظات التي تقدمها

2.1 أهداف الوحدة

يتنظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1. تعرف الطاقة الانتاجية.
2. تشرح أهمية تخطيط الطاقة الانتاجية.
3. تحدد خطوات دراسة الجدوى المتعلقة بالطاقة الانتاجية.

4. تبين اوجه أو مظاهر تخطيط الطاقة الانتاجية.
5. تشرح الخطط المتاحة لتعديل الطاقة الانتاجية.
6. تبين كيفية تحديد المقادير الانتاجية.
7. تشرح الاعتبارات السلوكية المتعلقة بالطاقة الانتاجية.

3.1 أقسام الوحدة

ان اقسام هذه الوحدة الستة تتسق إلى حد كبير مع اهدافها، فنجد إن القسم الاول يقدم لنا تعريفاً للطاقة الانتاجية وكيفية قياسها، وهذا ما يتحقق مع الهدف الأول في حين يبين القسم الثاني اهمية تخطيط الطاقة الانتاجية ويرتبط هذا القسم مع الهدف الثاني، اما القسم الثالث فذو علاقة بالهدف الثالث وهو يبين لنا خطوات دراسة الجدوى، كذلك فإن القسم الرابع يشرح أوجه تخطيط الطاقة الانتاجية والخطط المتاحة على التوالي، وهو ما يتحقق في الهدفين الرابع والخامس. في حين يبين القسم الخامس كيفية تحديد المقادير الانتاجية، ويحقق هذا القسم الهدف السادس واخيراً يبين القسم السادس الاعتبارات السلوكية، ويرتبط هذا القسم مع الهدف السابع والأخير.



4.1 القراءات المساعدة

حاول ان تطلع على القراءات التالية لعلاقتها المباشرة بموضوع هذه الوحده

1. Heizer, Jay; Barry, Render,. Production and Operations Management: Strategic and Technical-decisions 4th ed., Prentice-Hal1996.
2. Monks, Joseph, G., Operations Managment: theory and problems, 3rd ed., Mcgraw-Hill, 1987.

3. Kostas, N. Operations Management, Mcgraw- Hill,1981.
4. Stonebraker, Peter, and G.keong Leong, Operations strategy Focusing Competitve Excellence, Allyn and Bacon, 1994.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

ان كل ما تحتاج اليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو ان تكون مستعداً للتعلم، موفراً المكان المناسب للدراسة. ثم احرص على تتبع الارشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الاجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وعن التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة وتعمق فهمك لها. واذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد وستجد منه العون.

2. تعريف الطاقة الانتاجية

عزيزي الدارس، تشير الطاقة الانتاجية إلى القدرات الانتاجية لعناصر الانتاج، وعادة ما تقاس بالوحدات المنتجة، وترمز إلى اعلى انتاج ممكن (اكبر عدد ممكن انتاجه من الوحدات أو الخدمات من قبل مؤسسة معينه)، أو إلى الكمية المتاحة من الموارد الرئيسية اللازمة للمؤسسة خلال فترة زمنية معينة. فقد تشير الطاقة الانتاجية إلى عدد الاطنان التي يمكن انتاجها من قبل المؤسسة، أو عدد الاسره التي يحتويها مستشفى معين، أو الوقت التشغيلي المتاح، أو عدد المقاعد بالنسبة لشركة طيران أو عدد المقاعد أو الطاولات بالنسبة للمطعم، أو عدد الطلبة أو عدد اعضاء هيئة التدريس بالنسبة للجامعات.

ويمكن التمييز بين عدة مصطلحات في هذه المجال[1].

أ- الطاقة المصممه، وتشير إلى الطاقة القصوى التي يمكن تحقيقها في ظل الاحوال المثالية، وتعمل معظم المؤسسات بمعدلات اقل من طاقاتها المصممه، كأن يكون معدل الاستخدام 90% من الطاقة المصممه.

ب- معدل استخدام الطاقة الانتاجية: يشير إلى النسبة المتوقعة من الطاقة المصممه، وكما يأتي:

$$\text{معدل الاستخدام (الفاعلية)} = \frac{\text{الطاقة المتوقعة}}{\text{الطاقة المصممة}}$$

ويمثل معدل الاستخدام الطاقة القصوى التي يمكن للمؤسسة تحقيقها بافتراض مزيج انتاجي معين، وطرق انتاج وجدولة معينة، وكذلك برامج صيانة ومعايير جودة معينة.

ج- الكفاءة وتشير إلى العلاقة بين المخرجات الفعلية والفاعلية وكما يأتي

$$\text{الكفاءة} = \frac{\text{المخرجات الفعلية}}{\text{فاعلية الطاقة أو معدل الاستخدام}}$$

د- الطاقة المقدرة Rated Capacity وهي مقياس لأعلى استخدام للطاقة الانتاجية، وللتعرف عليها لا بد من وجود معلومات عن الكفاءة ومعدل الاستخدم وتحسب كالآتي:

الطاقة المقدرة= الطاقة المصممة × معدل الاستخدام × الكفاءة

---

(1) Jay Heizer and Barry Renjer, Production and Operations Management, Allyn and Bacon, 1988, P.284.



تدريب (1)

أحد المخابز لديه ثلاثة خطوط انتاجية تعمل سبعة أيام في الأسبوع وثلاثة وجبات عمل (8 ساعات لكل وجبة عمل). وبكفاءة = 90% ومعدل الاستخدام = 80% والطاقة المصممة للخط الواحد = 120 رغيف بالساعة.

ما هي الطاقة المقدرة؟

3. أهمية القرارات المتعلقة بالطاقة الانتاجية

عزيزي الدارس، ان الاهتمام بالقرارت المتعلقة بالطاقة الانتاجية يعود لعدة اسباب مهمة، منها ضرورة ان تكون الطاقة الانتاجية المتاحة كافية وقادرة على تمكين المؤسسة من اشباع الطلب الحالي والمستقبلي بالوقت المناسب وبالكمية المناسبة، وبشكل ينسجم مع رسالة أو مهمة المؤسسة. كذلك عمليات الجدولة وكذلك يؤثر على الكلف المصاحبة لصيانة التسهيلات، واخيراً فإن الحصول على طاقة انتاجية معينة يعني استثمار راسمالياً، ولما كانت الادارة تسعى إلى تحقيق عائد مجد على رأس المال، فإنة لابد من تقييم الكلف والايرادات بشكل جيد، وهذا يعني ان على المؤسسة ان تمتلك الطاقة الانتاجية المناسبة بحيث لا يكون لديها فائض من هذه الطاقة وبالتالي تصبح تكاليف الانتاج عاليه وهذا سيؤثر على القدرة التنافسية للمؤسسة، وكذلك يجب ان لا يكون هنالك نقص لأن ذلك سوف يقلل من قدرة المؤسسة على اشباع الطلب بالوقت والكمية المناسبة ودون اللجوء إلى بعض السياسات المكلفة كسياسية العمل الاضافي أو الاعتماد على مورد آخر أو الطلب من العملاء الانتظار، وسياتي الكلام عن هذه السياسات في موضع آخر ضمن هذه الوحدة.

ولما كانت البدائل المختلفة والمتعلقة بالطاقة الانتاجية قد صممت لاشباع التغيرات المتوقعة في الطلب، فإن الطاقة الانتاجية لاية مؤسسة لها نفس الابعاد المتعلقة بالطلب على منتجات هذه المؤسسة ويمكن توضيح هذه العلاقة بما يأتي:

البعد المتعلق بالطلب	التأثير على احتياجات الطاقة
01 الكمية	ماهي الطاقة الانتاجية اللازم توزيعها لانتاج هذه الكمية؟ عدد الالات والعمال...الخ
02 النوعية	ما نوع المكائن والالات الواجب توفرها لكي تتمكن المؤسسة من انتاج الكمية المطلوبة بالنوع المطلوب
03 الوقت	متى يجب ان تكون الطاقة الانتاجية متوفرة لانتاج المنتجات بالكميات والنوعيات المطلوبة وجعلها متاحة في الوقت المناسب
04 المكان	أين يجب ان يكون موقع المصنع أو الفرع

مما سبق يتضح ان القرارت المتعلقة بالطاقة لا يمكن فصلها عن ابعاد الطلب، ذلك ان المؤسسة تحاول فتح فرع جديد في المواقع التي يوجد فيها طلب وسواء كنا نتكلم عن مؤسسة خاصة تهدف إلى الربح كالمصارف والمطاعم، أو المؤسسات العامة وشبه العامه كالدفاع المدني والبلديات.... الخ.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (1)

1. ما المقصود بالطاقة الانتاجية، وكيف يمكن قياسها.
2. ما أهمية تخطيط الطاقة الانتاجية.
3. ما هي العلاقة بين تخطيط الطاقة الانتاجية وابعاد الطلب.

4. خطوات دراسة الجدوى المتعلقة بالطاقة الانتاجية

***الخطوات**

1. تقدير وضع وبيئة المنظمة

تقدير البيئة الاقتصادية وتأثيرها على الطلب على منتجات المنظمة، كذلك تقدير البيئة التنافسية والخطط المتعلقة بالطاقة الانتاجية بالنسبة للمنافسين.

2- تحليل الوضع الحالي للمنظمة

تحديد الطاقة المتاحة، وتقدير الطاقة غير المستغلة والعلاقة بين التكاليف والطاقة غير المستغلة

3- تقدير وتحليل الطاقة اللازمة.

4- وضع قائمة بالبدائل التي ستساعد في الوصول إلى مستويات الطاقة المنشودة كلفة الشراء، كلفة النقل والصيانة والتشغيل والبناء، وكلفة رأس المال المنافسة المرونة النوعية والتعديلات اللازمة في النواحي الادارية والضغوط الاستراتيجية.

5- استخدام بعض النماذج الكمية لتحليل البدائل.

6- تحليل بعض النواحي النوعية والمصاحبة لكل بديل.

7- اختيار البديل المناسب.

8- التطبيق.

9- مراجعة النتائج.

جدول يبين الوسائل المساعده في مجال القرارت المتعلقة بالطاقة

القرار الاداري	الادوات والوسائل المستخدمه للتقدير والتحليل والتخطيط
1. ما هو مستوى الطاقة المطلوبة	تقدير الطلب، اقتصاديات الانتاج، منحنيات التعليم وتحليل القرارات
2. متى تغير الطاقة	التحليل التنافسي، تحليل استخدام الطاقة اقل مما هو متوفر أو اكثر مما هو متوفر
3. أين تغير الطاقة "اين يحدث التغير"	تحليل تكاليف النقل واختيار الموقع.
4. ما هو شكل الطاقة الذي سيطور	التنبؤ التكنولوجي، تخطيط الانتاج، التركيز على التسهيلات
5. كيف يمكن تحقيق الخطة المتعلقة بالطاقة	ادارة المشاريع

جدول رقم (5) ويبين لنا كيفية تقدير تكنولوجيا العمليات وبالتالي تطوير مرشدات للاختيار

1. بالمقارنة مع الصناعات التي نعمل فيها ومراحل التكنولوجيا المتوفرة، ضع وصفاً يبين:

- درجة المكننة المتوفرة
- درجة تفوقنا على المنافسين أو تخلفنا عنهم وذلك في مجال استخدام التكنولوجيا الاحدث
- إلى أي درجة يمكن ان تكون هجومين أو حادين وذلك بالنسبة
  - الادوات
  - المعدات.
  - هندسة العمليات والتصنيع.
  - الهندسة الصناعية.

2. وصف العمليات الرئيسية وذلك بالنسبة للابعاد الاتية:

- احتياجات التهيئة والتغيير.
- قدرات عامة مقابل قدرات متخصصة.
- قدرات العمليات مقابل أداء المنتج واحتياجات الجودة.
- كثافة رأس المال للعمل.
- المهارات المطلوبة.
- احتياجات "متطلبات" الصيانة من حيث المهارة وكذلك الكلفة.
- درجة التغير التكنولوجي أو استقراره.
- درجة المرونة فيما يتعلق بحجم الانتاج.
- الإشراف المطلوب.
- كلفة المعدات هل هي عالية أم منخفضة قياساً بالآخرين.

3. ما هي مضامين ما تقدم بالنسبة لي:

- القدرات التنافسية.
- مستويات الخدمة.
- مستويات الاستثمار.
- تخطيط وجدولة الانتاج والرقابة على المخزون.
- المخاطرة.
- النوعية.
- ادارة الموارد البشرية.
- الحاجات التنظيمية
- الفرص
- هيكل التكاليف.
- امكانية مواجهة "تلبية" احتياجات الاعمال التصنيعية.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (2)

1. ما هي خطوات دراسة الجدوى المتعلقة بالطاقة الانتاجية؟

5. أوجه أو مظاهر تقدير الطاقة الانتاجية

Aspect of Capacity Planning

يمكن القول بان اوجه أو مظاهر تقدير الطاقة الانتاجية تتمثل بما ياتي:

1- زيادة كبيرة في الطاقة الحالية وذلك لمواجهة التغيرات المحتملة ولمدة طويلة 5-15 سنة.

2- تعديلات محدودة على الطاقة الحالية ولفترات قصيرة لا تتجاوز السنة أو سنتين
2-1 سنة وذلك لمواجهة التقلبات في الطلب والعائده للتذبذبات الموسمية أو لدورات الاعمال. "Besiness Cycle".

وهذا النوع من التخطيط يعتمد على استخدام "الاحتفاظ" بالمخزون وكذلك التغيرات في حجم القوى العامله من خلال عملية التوظيف والتسريح Hiring and Firing، وكذلك من خلال التشغيل الاضافي والتعاقد مع مجهزين آخرين.

3- تعديلات طفيفه Finer adjustments في الطاقة وذلك لمواجهة التذبذبات العشوائية القصيرة الامد في الطلب وهذا يتعلق بالتخطيط الاسبوعي أو حتى اليومي " فترة قصيرة لأن التذبذب العشوائي بطبيعته غير متوقع وصعب السيطرة عليه Unpredictable & uncontrollable.

1.5 الخطط أو الاستراتيجيات المتاحة لتعديل الطاقة الانتاجية

يمكن تقييم احتياجات الطاقة من منظورين هما الاجل القصير والاجل الطويل.

أولاً: للآجل القصير.

هنالك عدة بدائل متاحة يمكن استخدام إحداها أو مزيجاً من بينها لتعديل الطاقة الانتاجية وذلك لمواجهة الطلب في الآجل القصير ويهدف زيادة أو تخفيض الطاقة الانتاجية المتاحة ان التعديل المعتمد يتوقف على ما إذا كانت المنشأة تعتمد بشكل رئيسي على الايدي العاملة أو على المكائن في عملية الانتاج، وفيما إذا كان المنتج قابلاً للخزن ام لا، وفيما ياتي استعراض لهذه البدائل.

1. التوظيف والتسريح

يمكن اعتماد هذا البديل في حالة اعتماد المنشأة بشكل رئيسي على الايدي العامله في عملية الانتاج، وحسب هذه الخطة فإن المنشأة تعمد إلى توظيف عمال جدد في حالة ارتفاع الطلب والى تسريح جزء من العمال في حالة انخفاض الطلب، وبالتالي فإن المنشاة تحتفظ دائماً بمستوى العماله المناسب أي القوى العاملة المنتجة وهذه ميزة جيدة لهذه الخطة ولكن في المقابل فإن هنالك تكاليف تصاحب هذه الخطة، كتكاليف التوظيف

والتدريب وكذلك التعويضات للعمال المسرحين، اضافة إلى الكلفة غير المباشرة والمتعلقة بسمعة المنشاة في سوق العمل، واخيراً فإن عدم ثبات قوة العمل وبالتالي عدم الاستقرار الوظيفي للعاملين قد يؤدي إلى ضعف الانتماء للمؤسسه والى انخفاض في الروح المعنوية وبالتالي إلى انخفاض في مستوى الرضى الوظيفي ومن ثم إلى انخفاض في الانتاجية.

2. العمل الاضافي والقبول بالوقت الفائض

في حالة اعتماد المنشاة على المكائن في عملية الانتاج، يمكن اعفاء هذه الخطة والمتمثلة بالجدولة للعمل الاضافي في حالة ارتفاع الطلب وفي القبول بالوقت الفائض في حاله انخفاض الطلب. تؤدي هذه الخطة إلى استقرار في قوى العمل وبالتالي تحسين العلاقات العمالية الادارية ولكنها بالمقابل تؤدي إلى تكاليف اضافية تتمثل في كلفة العمل الاضافي وفي كلفة الوقت الفائض " غير المنتج ".

3. المخزون

تعمد المنشأه هنا إلى استخدام المخزون كصمام أمان لمنع التذبذبات التي تحصل في الطلب من ان تصل إلى الانتاج، أي الانتاج بمعدلات ثابتة بغض النظر عن مستويات الطلب، وبالتالي الاضافة للمخزون في حالة زيادة الانتاج عن الطلب والسحب من المخزون في حالة زيادة الطلب عن الانتاج. ان تبني هذه الخطة سيساعد المنشأة في الاحتفاظ بقوة عمل ثابتة وهذا سيخلق جواً من العلاقات الجيدة بين الادارة والعاملين وكذلك فإن مهمة مخططي الانتاج ستكون اسهل وفقاً لهذه الخطة حيث معدلات انتاج ثابته، اما العيوب المصاحبه لهذه الخطة فتتمثل في كلفة الاحتفاظ بالمخزون والتي يمكن تخفيضها من خلال الاعتماد على النماذج الكمية المتاحة في هذا المجال.

4. الطلب من العملاء الانتظار " الطلبات المؤجله"

يمكن استخدام هذه الخطة عند ارتفاع الطلب، أو لدى المنشآت التي تتعامل مع سلع عالية الثمن وبالتالي فإن كلفة الاحتفاظ بها عالية كوكلاء السيارات، والادوات الكهربائيه الثمينه، ووفقاً لهذه الخطة تعمد المنشأة إلى الطلب من العملاء الانتظار ويفترض هنا ان العملاء راغبون في الانتظار، وحال استلام المنشاة لوجبه جديده تقوم باشباع الطلبات المؤجله قبل غيرها " أي لها اولوية " ويلاحظ ان هذه الخطة تجنب المنشأة

الكلف المصاحبه للخطط الاخرى، الا ان هناك مخاطره تصاحب هذه الخطه وتتمثل بعدم رغبة العملاء في الانتظار وبالتالي خسارة هؤلاء العملاء وعملاء اخرين قد يتاثروا بهؤلاء العملاء.

5. التعاقد مع موردين آخرين وينتجون نفس السلع التي تنتجها المنشأة

وتستخدم هذه الخطة في حالة ارتفاع الطلب بشكل يفوق الطاقة الانتاجية للمنشأة ذات العلاقة، وحرصاً من ادارة المنشاة على اشباع طلب العملاء في الوقت المناسب تقوم بالاتفاق مع مورد اخر لتزويده بالكمية الناقصه حيث تقوم المنشاة بدورها بايصالها للعملاء، الا انه يخشى أن تؤدي هذه الخطة إلى تحول العملاء للمورد الجديد، أو أن تكون كلفة الحصول على هذه الوحدات الناقصه من المورد الاخر اعلى من كلفة المنشاة مما يؤثر على هامش الربح للمنشأة.

6. تدريب العاملين

وتعني هذه الخطة العمل على زيادة انتاجية العاملين وذلك من خلال برامج تدريبية مخططه تعمل على زيادة المعرفة والمهارة للعاملين ومن ثم رفع انتاجيتهم ذلك ان اداء العامل هو نتاج التفاعل بين المقدرة والرغبة.

(الاداء = المقدرة × الرغبة). ان نجاح التدريب وبالتالي خلق كادر عمالي مؤهل سيمكن المنشأة في حالة ارتفاع الطلب من مواجهة هذا الطلب وذلك من خلال زيادة الانتاجية للعاملين، الا انه يؤخذ على التدريب أن نتائجه وفي حالة نجاحه لا يمكن ان تظهر في الاجل القصير.

7. اعادة النظر في تصميم الوظيفة

بناء على هذه الخطة تقوم المنشاة بتغيير محتويات الوظيفة في كل مركز أو محطة عمل وبذلك الشكل الذي يؤدي إلى زيادة الانتاجية ويمكن الاعتماد على تحليل طرق العمل الوظيفي وبالتالي اعادة تصميمها؟

8. تأخير برامج الصيانة للالات وذلك في حاله ارتفاع الطلب لتمكين الالات من الاستمرار بالعمل والانتاج.

- **الآجل الطويل For the long run**

قد يؤدي التخطيط طويل الاجل لاحد حالتين:

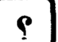
أ) فائض في الطاقة الانتاجية الحالية المطلوبة.

ب) نقص في الطاقة الانتاجية الحالية المطلوبة

ففي الحالة الاولى قد يكون من المناسب العمل على استخدام الطاقة الفائضه وذلك بانتاج منتج جديد، أو قد يكون من الافضل بيع أو التخلص من الطاقة الانتاجية أو تأجيرها.

اما في الحالة الثانية فلابد من البحث عن الخيارات الافضل والذي قد يكون شراء الات ومعدات، واستخدام عدد اكبر من العاملين أو الاثنين معاً.

وفي كل الاحوال فإنه من المناسب الاعتماد على بعض الطرق الكمية لاتخاذ القرار المتعلق بالاختيار من بين البدائل مثل تحليل القيمة الحالية ونقطة التعادل، وشجرة القرارات والبرمجة الخطية، والمحاكاه، وفترة الاسترداد، والعائد على الاستثمار.



أسئلة التقويم الذاتي (3)

1. ما هي اوجه تخطيط الطاقة الانتاجية
2. بين الخطط المتاحة لتخطيط الطاقة الانتاجية



تدريب (2)

اشترت احدى الشركات ماكنة بمبلغ 27.000 دينار وقدرت عمرها الانتاجي بـ 6 سنوات، كما قدرت بانها ستبيعها في نهاية السنة السادسة بمبلغ 3.000 دينار. كذلك قدرت الدخل السنوي الناجم عن استخدامها بمبلغ 11.000 دينار وان هناك 3.000 دينار ضرائب.

المطلوب تحديد فترة الاسترداد.



تدريب (3)

تفكر احدى الشركات في استثمار مبلغ من المال في نظام سيطرة بيئي يقدر بمبلغ 20.000 دينار والذي يمكن بيعه في نهاية عمره الانتاجي بمبلغ 6.000 دينار وقدر عمره الانتاجي بخمسة سنوات أما كلفة الصيانة والتشغيل للنظام فقد قدرت ب 4.000 للسنة الأولى وتزداد بمبلغ 200 دينار لكل سنة بعد ذلك كلفة راس المال لهذه الشركة = 12%

ما هي القيمة الحالية لكلفة هذا الاستثمار؟



تدريب (4)

احد المكائن سيكلف ما مقداره 20.000 دينار وقد قدر الدخل السنوي الناجم عن تشغيل هذه الماكنه ب 5.000 دينار، المطلوب ايجاد العائد على الاستثمار.

- **استخدام البرمجة الخطية في الاختيار المزيج الانتاجي ومن ثم الطاقة الانتاجية.**



تدريب (5)

احدى الشركات الصناعية تنتج نوعين من المنتجات " راديو وتلفزيون" وقد

افاد قسم التسويق بامكانية تسويق المنتجات، وبقيت المشكلة متعلق بالطاقة الإنتاجية المتاحة، وقد افاد مدير الانتاج بأن الطاقة المتاحة تتوقف على نوع المنتج المراد انتاجه.

المعروف ان هذه المنتجات تحتاج للمرور بثلاث شعب انتاجية هي شعبة التجميع الأولى وشعبة التجميع النهائي وشعبة الفحص، أن المنتجين يحتاجان إلى أوقات مختلفة من كل من هذه الشعب وقد اعطيت المعلومات الاتية، والتي تبين الطاقة المتوفرة للشهر القادم وكذلك احتياجات كل منتج من اوقات هذه الشعب.

جدول رقم (5) احتياجات المنتجات من الشعب المختلفة

الشعبة	المنتج الاول	المنتج الثاني	الوقت المتاح في الشعبة بالساعات
التجميع الاول الفرعي	.4	.5	316
التجميع النهائي	.5	.3	354
الفحص	.05	.1	62
الربح المتوقع	50 دينار	40 دينار	

إذا افترضا اننا خصصنا كل الطاقة الانتاجية لانتاج المنتج الأول فهذا يعني ان شعبة التجميع الاولي ستكون قادره على انتاج 316÷ .4 = 790 وحده وشعبة التجميع النهائي

354 ÷ .5=708 وحده، وشعبة الفحص 62÷ .05=1240

وبما ان هذا المنتج لابد وان يمر بكل هذه الشعب فإن الحد الاعلى والممكن انتاجه هو 708 وحدة، بالمقابل إذا خصصنا الطاقة الانتاجية لانتاج المنتج الثاني فستكون انتاجية الشعب الثلاث كما يأتي، 620،1180،632 وحده وان الحد الاعلى الممكن انتاجه هو 620 وحده.

باختصار وعلى ضوء المعلومات السابقة فإن لدينا الخيارات الاتية

1- انتاج 708 وحدات من المنتج الاول.

2- انتاج 620 وحده من المنتج الثاني.

3- إنتاج عدد من الوحدات من المنتج الأول وكذلك من المنتج الثاني.

وللوصول للحل الثالث لابد من استخدام البرمجة الخطية، حيث يمكن صياغة المشكلة على الشكل الآتي ثم حلها بعد ذلك. افرض أن المنتج الأول= س، والمنتج الثاني = س2

تعظيم ر= 50س1+ 40س2

مقيدين بما يأتي:

4.س1+ 5.س2≤ 316

5.س1+ س2 ≤ 354

0.5 س1+ 0.3 س2 ≤ 354

وبحل هذه المسألة بالطريقة المبسطة نجد ان

س1= 632 وحده

س2 = 126 وحده

والربح الناتج هو 50 (632)+ 40(126) =36640

وان هذا المزيج يؤدي إلى استخدام كل الطاقة الانتاجية في الشعبتين الاولى والثانية، وسؤدي كذلك إلى وجود وقت اضافي فائض قدره 18 ساعه في شعبة الفحص، ويعتبر هذا الحل افضل حل حيث يؤدي إلى اعلى ربحية مقارنة بالبدائل الاخرى.

كذلك يمكن استخدام شجرة القرارات لاتخاذ القرارت المتعلقه بتوسيع الطاقة الانتاجيه.



تدريب (6)

تفكر احدى الشركات بتوسيع طاقتها الانتاجية، وقد حددت البدائل المتاحة امامها بما يأتي:

أ) التوسيع محدداً باضافة 100.000 قدم2 لمساحة المخزون.

ب) التوسيع بما يعادل 50.000 قدم2 الان، 50.000 قدم2 بعد سنتين من الان.

ح) عدم التوسع

اذا تم التوسع ويشكل كامل الان فإن هذا سيؤدي إلى تخفيض الكلفة وزيادة الدخل "تاجير المخازن" ولكن هنالك مخاطره تتعلق بامكانية عدم استخدام هذه الطاقات بشكل كامل وبالتالي نواجه بحاله الطاقة الانتاجيه الغير مستخدمه وما يصاحب ذلك من كلفة المال المستثمر والتامين" والصيانه.

في المقابل إذا كان القرار بتوسيع جزئي فقد يؤدي هذا إلى ضياع بعض الفرص. الجدول الان يبين تقدير للعوامل المؤثره على القرار.

للسنوات من 1-5 فإن هنالك احتمال كون الطلب عال= 6. وكون الطلب منخفض 0.4

بدائل القرارات	كلفة التوسع فوراً الآن بالدنانير	كلفة التوسع بعد سنتين من الآن بالدنانير	الدخل المتوقع بالدنانير السنوات 1-2		السنوات 3-5	
			طلب عال 0.6	طلب منخفض 0.4	طلب عال 0.6	طلب منخفض 0.4
1- توسع كامل	15x100,000 1.500.000 =	صفر	700.000	(50.000)	700.000	(50.000-)
2- إضافة 50.000 قدم2 الآن و50.000 قدم2 بعد ستين من الآن	=17×50000 850.000	=19×50000 950.000	400.000	10.000	700.000	(50000-)
3- عدم التوسع	صفر	صفر	100.000	30.000	100.000	30.000

6. تحديد المقادير الإنتاجية "عدد المكائن والمعدات" اللازمة

Determination of Equipment Requirements

بعد تحديد الطاقة الانتاجية اللازمة بشكل عام، وبعد تحديد المراحل الانتاجية، لابد من ترجمة هذه المعلومات إلى الاحتياجات اللازمة والمتعلقة بالمعدات والمكائن وكذلك الايدي العامله وسنقوم بتوضيح ذلك في حاله وجود مرحلة انتاجية واحده ومن ثم في حاله وجود اكثر من مرحلة انتاجية "مراحل انتاجية متعاقبه".

مرحلة انتاجية واحده

لتحويل احتياجات الطاقة إلى احتياجات المكائن والمعدات لابد من توفر ما ياتي:

أ- تقدير الطلب للفترات المستخدمه بالتخطيط.

ب- الوقت اللازم للصنع " لكل محطة عمل والتي ستستخدم هذه الالات والمعدات افرض ان

ج - الوحدات المنتجة في محطة العمل " معدل انتاج المحطة "

ق- الوقت اللازم لصنع وحده واحدة.

ط- طول الفترة الانتاجية " 24،16،8 ساعة.

ف: فاعلية الماكنة كنسبة مئوية " نسب العمل الفعلي للماكنة حيث يؤخذ بنظر الاعتبار العطل نتيجة الصيانة أو العطل أو الاسباب اخرى.

ع= عدد المكائن المطلوبة "اللازمة" لكل محطة عمل

ويمكن استخدام المعادلة الاتية لاحتساب الاحتياجات من الالات

$$ع = \frac{ق\ ح}{60 \times ط \times ف}$$

عدد الالات اللازمة = [وقت صنع الوحده بالساعات] $\left[\dfrac{\text{الانتاج المطلوب}}{\text{الوقت المتوفر في الفترة}}\right]$



مثال (1)

افرض ان احدى الشعب الانتاجية عليها ان تزود شعبة اخرى ب 3000 وحده يومياً، افرض ان وقت الصنع هو 2.5 دقيقة / وحده وافرض ان فاعلية الماكنة وبافتراض ان الشعبة تعمل 16 ساعة "وجبتي عمل" قد قدرت ب 80 % ما هو عدد المكائن اللازمة؟

$$\text{ع} = \frac{\text{ق ج}}{60 \times \text{ط} \times \text{ف}} = \frac{3000 \times 2.5}{(0.8)\,(16) \times 60} = 9.77 \cong 10 \text{ مكائن}$$

هنالك محاذير على هذه الطريقة، اذ لابد من التأكد من حجم الانتاج الفعلي لمحطة العمل وكذلك طول الفترة الانتاجية.

اذ لابد عند تقدير حجم الانتاج الممكن الاخذ بنظر الاعتبار ان انتاج احدى محطات العمل قد يتضمن بعض الوحدات التالفة أو المعابة وهذا يعني ان

ج= ج ج + ج م

حيث ان ج ج يعني وحدات جيده

ج م = وحدات تالفة أو معابة

فيما يتعلق بعملية انتاجية معينة فإن عدد الوحدات المعابه يمكن ان يعبر عنه كنسبة من الوحدات من كل الوحدات التي انتجت وبناء على ذلك نستطيع اعادة كتابة المعادلة السابقة كما ياتي

ج ج= ج - ج م

ج ج= ج - ج م

ج ج= ج - ج جَ

= ج(1-جَ)

$$ج = \frac{ج ج}{1 - جَ}$$

الانتاج المطلوب = $\frac{\text{عدد الوحدات الصالحة أو الجيدة}}{\text{1- نسبة التلف}}$ أو $\frac{\text{عدد الوحدات الصالحة}}{\text{النسبة الجيدة من الانتاج}}$

بالنسبة للمثال السابق افرض ان عدد الوحدات الصالحة هو 3000 وحده يومياً وافرض ان نسبة التلف في الانتاج هي 5% ما هو حجم الانتاج المطلوب؟

الانتاج المطلوب (ج) = $\frac{\text{عدد الوحدات الصالحة (ج ج)}}{\text{1- جَ [1- نسبة التلف]}}$

$$ج = \frac{3000}{1- 0.05} = 3.158 \text{ وحدة}$$

فيما يتعلق بطول الفترة الانتاجية فيجب ان نأخذ بنظر الاعتبار اننا نعتمد على وقت الصنع كوقت قياسي أي اخذين السماحات بعين الاعتبار واذا لم يكن الأمر كذلك وكنا نتكلم عن معدل الوقت اللازم للوحده الواحده فأننا نستخدم وقت عمل الوجبه الواحده 8 ساعات مثلاً.

لنفترض اننا نعتمد الوقت القياسي، ونفترض اننا نعمل 25 يوماً في الشهر، ونشتغل 16 ساعة أي اننا نشغل المصنع 16 (25) = 400 ساعه.

افرض انه ولسبب ما "اجور تشجيعية" كانت فاعلية العمال "انتاجية العمال" هي 110% من الوقت القياسي فإن هذا يعني ان ال 400 ساعة هي معادلة لي 400 × 110%= 440 ساعات قياسيه من الشهر اخيراً افرض ان وقت الصنع القياسي هو 3 دقائق بـ وحده.

وبناء على ذلك فإن عدد المكائن اللازمة هو

$$\text{عدد المكائن اللازمة} = \frac{\text{الانتاج المطلوب} \times \text{وقت الصنع للوحدة}}{\text{عدد ساعات العمل المتاحة}}$$

$$= \frac{3158 \times 3}{0.8 \times \frac{440}{25} \times 60} = 11.21 \cong 12$$ ماكنة،

أكثر من مرحلة انتاجية

يمكن ان تكون العملية الانتاجية متكونة من عدة مراحل وبشكل متسلسل حيث يمر المنتج عبر هذه المراحل ليصبح كاملاً، ويمكن تحديد العدد اللازم من الالات لكل مرحلة من خلال استخدام المعادلة السابقة.

$$\text{عدد المكائن اللازمه} = \text{وقت الوحده} \times \frac{\text{الانتاج المطلوب}}{\text{الوقت المتوفر}}$$

حيث نأخذ بنظر الاعتبار ظروف كل مرحلة انتاجية وان عدد الوحدات المنقولة بين الشعب يتناقص مع الاقتراب من مرحلة الاعمال وذلك يعود إلى الوحدات التالفة والى الاختلاف في المقاييس والمواصفات بين الشعب المختلفة [حالات المكائن، درجة الصيانة، ومهارة العاملين ودوراتهم التدريبية].

حيث ان:

المدخلات= الوحدات الجيدة + الوحدات التالفة

لمرحلة أ لهذه المرحلة "أ"

افرض ان الوحدات التالفة لا يمكن اصلاحها فهذا يعني ان عدد المكائن اللازمه يمكن احتساب حسب المعادلة الاتية.

$$\text{ع} = \text{وقت الصنع بالساعات} \times \frac{\text{الانتاج المطلوب}}{\text{الوقت المتوفر}}$$

$$ع = \frac{ق ج}{60 \times ط \times ق}$$

اذا كنا نريد العمل على الوحدات التالفة يمكن استخدام المعادلة الاتية لاحتساب المكائن اللازمة.

$$ع = \frac{قَ أجَ أ}{60\times ط ف أ}$$

أ = المرحلة إعداد إعادة العمل فيها.

ق أ = وقت إعادة العمل على الوحدات التالفة

ج أ = عدد الوحدات الممكن اعادة العمل عليها في مرحلة أ

اذا كانت عملية اعادة العمل قد نفذت بنفس مكان العمل الاعتيادي

وعلى نفس المكائن فإن عدد المكائن اللازمة يساوي = ع أ +عَ أ

تقدير نسبة التلف في الانتاج

فيما يتعلق بعملية انتاجية قائمة يمكن تقدير نسبة التلف من خلال اخذ عينات من الانتاج خلال فترة معينة تشمل خصائص العمل الاعتيادي.

اذا كانت العملية الانتاجية جديدة فيمكن الاستفادة من خبرة الشركات المماثلة في الصناعة.

تحديد فاعلية المرحلة الانتاجية

من الاشياء المهمة والصعبة هو تحديد فاعلية المرحلة الأنتاجية، ويمكن تعريف الفاعلية بما يأتي:

$$ف = \frac{\text{الوقت المتوقع استخدامه}}{\text{عدد ساعات العمل}}$$

$$ف = 1 - \frac{\text{الوقت الضائع (و ض)+ وقت التهيئة (و ت)}}{\text{عدد ساعات العمل (ط)}}$$

$$ف = 1 - \frac{\text{و ض + و ت}}{\text{ط}}$$

والجدير بالذكر ان فاعلية المرحلة الانتاجية تعتمد وبشكل عام على:

أ- نوع المكائن المستخدمه.

ب- نوعية وسائل المواد المستخدمة.

ج- سياسة الصيانة المبنية (للوقاية ام للعلاج)



مثال (2)

اتفقت احدى الشركات الصناعية مع شركة صناعة سيارات على توريد 300 جزءاً يومياً ان انتاج هذه الاجزاء يستدعي المرور بثلاث مراحل انتاجية (الطحن، والشحن والتثقيب) كما هو موضح في الجدول الاتي مع المعلومات الاخرى المتعلقة به.

المرحلة الانتاجية	عدد ساعات العمل لكل فترة	وقت الصنع للوحده دقائق	الوقت الضائع يوميا دقائق	وقت التهيئة اليومي	نسبة التلف
1	8	15	80	16	%6
2	8	10	90	30	%4
3	8	20	40	8	%9

الوحدات التالفة لا يمكن اعادة االعمل عليها.

ما هو عدد المكائن اللازمة قبل تحديد عدد المكائن اللازمة. لا بد من تحديد فاعلية المرحلة الانتاجية وكذلك الانتاج المطلوب.

أولاً: تحديد فاعلية المرحلة الانتاجية

$$\text{ف} = 1 - \frac{\text{الوقت الضائع + وقت التهيئة}}{\text{عدد ساعات العمل}}$$

أ- للمرحلة الأولى

$$\text{ف}1 = 1 - \frac{16 + 80}{8\ (60)} = 1 - 0.2 = 0.8$$

$$\text{ف}2 = 1 - \frac{30 + 90}{480} = 1 - 0.25 = 0.75$$

$$\text{ف}3 = 1 - \frac{8 + 40}{480} = 1 - 0.1 = 0.90$$

ثانياً: تحديد الانتاج المطلوب

$$\text{الانتاج المطلوب (ج)} = \frac{\text{عدد الوحدات الصالحة (ج ج)}}{1 - \text{نسبة التلف (جَ)}}$$

لتحديد معدل الانتاج المناسب لكل مرحلة لابد وان نبدأ في المرحلة الاخيرة المرحلة الثالثة ونتحرك باتجاه الوراء المرحلة الثانية ثم الاولى

أ- المرحلة الثالثة:

$$\text{ج}3 = \frac{300}{1 - 0.09} = 329.67 \approx 330 \text{ وحدة}$$

ب- المرحلة الثانية

$$ج_2 = \frac{330}{1 - 0.04} = 343.75 \text{ وحدة} \approx 344 \text{ وحدة}$$

ج- المرحلة الأولى

$$ج_1 = \frac{344}{1 - 0.06} = 365.95 \approx 366 \text{ وحدة}$$

ثالثاً: تحديد عدد الالات اللازمة

$$\text{عدد الالات اللازمة (ع)} = \frac{\text{وقت الصنع بالساعات | ق) ×ج}}{\text{الوقت التوفر}}$$

أ- المرحلة الاولى

$$ع = \frac{15\ (366)}{60\ (8)\ (0.8)} = 14.3 \text{ أو } 15 \text{ ماكنة}$$

ب- المرحلة الثانية

$$ع = \frac{10\ (344)}{60\ (8)\ (.75)} = 9.55 \approx 10 \text{ مكائن}$$

ج- المرحلة الثالثة

$$ع_3 = \frac{20\ (330)}{60\ (8)\ (0.9)} = 15.3 \approx 16 \text{ ماكنة}$$

؟

أسئلة التقويم الذاتي (4)

1. ما هي المعلومات الواجب توفرها لتحديد عدد المكائن.
2. ما هي العوامل التي تؤثر على فاعلية المرحلة الانتاجية.

7. الاعتبارات السلوكية عند تخطيط الطاقة الانتاجية

لقد اكدت نظرية كينز على العلاقة بين توقعات مدراء الاعمال عن مستقبل الاقتصاد وبين قرارتهم الاستثمارية في مجال الالات والمعدات أي الطاقة الانتاجية ذلك ان التوقعات الجيدة تؤدي إلى زيادة في الاستثمار في مجال الطاقة الانتاجية وهذا يؤدي إلى زيادة الطاقة الانتاجية والعكس صحيح وهذا يعني ان توقعات المدراء اثر كبير على قراراتهم المستقبلية، ولكن ولسوء الحظ فإن صعوبة قياس وتفسير الناحية النفسية التي تصاحب تفسير وفهم البيانات الاقتصادية وبالتالي فإن القدرة على متابعة وتوثيق التغير في السلوك والمتغيرات المتعلقة بالمستقبل امر في غاية الصعوبة. وعلى ذلك فإن النواحي السلوكية في مجال تخطيط الطاقة الانتاجية لم تلق الاهتمام الكافي، وقد يعود السبب في ذلك إلى ان القرارات المتعلقة بالطاقة قد هيمن عليها بالاعتبارات المتعلقة بخصائص المنتج، والعوامل الاقتصادية، وتكنولوجيا المعالجة أو التحويل Processing Technology

• حالة عملية

الشركة الاهلية للفندقة

تمتلك الشركة الاهلية للفندق فنادق وشقق سكنية في احدى المدن، وترغب ادارة هذه الشركة بالتوسيع وذلك بهدف زيادة العائد الصافي قبل الضرائب، وقد حددت ادارة الشركة بديلين امامها حيث يصاحب البديلين شراء الارض التي ستقام عليها البيانات وفيما يلي المعلومات المتعلقة بالبديلين:

	البديل الاول	البديل الثاني
كلفة الارض	60.000 دينار	220.000
كلفة المباني	1.680.000	4.200.000
كلفة الصيانة السنوية	30.000 دينار	150.000دينار
عدد الغرف	70 غرفة	400 غرفة
معدل الاجره الشهرية للغرفة	410 دينار	240 دينار
معدل الاستخدام والاشغال	.80 .85 .90	.80.70 .90
الاحتمال	.2 .3 .5	.3 .5 .2

كذلك علمت بان ادارة الشركة ستقيم مكان للراحة والاستجمام وبكلفة 100.000 دينار يستفيد منه البديل الاول وكذلك الفندق الحالي القريب من البديل الاول والذي يضم 120 غرفة تؤجر الغرفة الواحده بي 290 دينار شهرياً والذي كان معدل الاشغال منه للسنوات الثلاثة الاخيرة 84% ان اقامة " تبني" البديل الاول ومكان الاستجمام سيؤدي إلى زيادة معدل الاشغال إلى 90% وباحتمال 6ر أو إلى 95% وباحتمال 0.4

ما هي العوامل التي يجب تحليلها لاتخاذ القرار.

حل الحالة العملية

كما معلوم فإن امام ادارة هذه الشركة بديلاًن. البديل الاول يحقق توسعاً وسطيًا في الطاقة الانتاجية، ولكنه له تأثير ايجابي على الفندق الحالي وذلك في مجال معدلات الاشغال، وهذا التأثير الايجابي لابد من مراعاته من قبل ادارة الشركة.

اما البديل الثاني فيتمثل فيه زيادة كبيرة في الطاقة الانتاجية وبالتالي استثمار رأسمالي كبير، ومن المعلومات التي قدمت في الحالة نلاحظ ان معدل الاشغال للبديل الثاني اقل منه للبديل الاول. ولما كانت ادارة الشركة تسعى إلى زيادة صافي الدخل، فإن التحليل الاقتصادي للبدائل مفيد في هذه الحالة.

1- الدخل المتوقع للبديل الاول

عدد الغرف		الاجرة الشهرية		معدل الاشغال		الاحتمال		الدخل
70	×	410	×	0.90	×	0.5	=	12.915
70	×	410	×	0.85	×	0.3	=	7.318
70	×	410	×	0.80	×	0.2	=	4.592
				الدخل الشهري المتوقع				24.825

عدد الغرف		الاجره الشهرية		الزيادة في خلال الاشغال		الاحتمال		الدخل
120	×	290	×	0.11=0.84 -.95	×	0.4	=	1.531
120	×	290	×	0.06= 0.84 -0.90	×	0.60	=	1253
				الدخل الشهري المتوقع				2.784

الدخل السنوي المتوقع= 12× 24825 + 2784 + = 331308 دينار

2- الدخل المتوقع للبديل الثاني

عدد الغرف		الاجره الشهريه		معدل الاشغال		الاحتمال		الدخل
400	×	240	×	0.90	×	0.2	=	17.280
400	×	240	×	0.80	×	0.5	=	38.400
400	×	240	×	0.70	×	0.3	=	20160
						الدخل الشهري المتوقع		75.840

الدخل السنوي المتوقع= 12× 75.840 = 910.080

3- الدخل الصافي قبل الضرائب

الفقرات	البديل الاول	البديل الثاني
ارض	60.000	220.000 دينار
مباني	1.680.000	4.200.000
موقع الاستجمام	100.000	-
	1.840.000	4.420.000
المصاريف التشغيلية السنوية الاستهلاك السنوي وبافتراض عمر انتاجي 20 سنة		
وعلى اساس القسط الثابت	92.000	221.000
كلفة الصيانة والتشغيل	30.000	150.000
	122.000	371.000
الدخل السنوي		
اجرة الغرف	3313.308	910.080
صافي الدخل قبل الضرائب	209.308	539.080

حيث يلاحظ ان كلا البديلين مربح ولكن ربحية البديل الثاني اعلى من ربحية البديل الاول حتى وان انخفضت معدلات الاشغال إلى 70% فإن البديل الثاني اكثر جاذبية من الاول. ان القرار يعتمد إلى حد كبير على توفر الاموال اللازمة لدى هذه الشركة.



تدريب (7)

قررت ادارة الانتاج في احدى الشركات الصناعية وبناء على تقديرات الطلب انتاج 600 وحده يومياً علماً بان الوحدة الواحدة من هذا المنتج تتطلب المرور بثلاثة مراحل انتاجية. الجدول الاتي يبين المعلومات المتعلقة باحتياجات هذا المنتج من المكائن.

المرحلة الانتاجية	عدد ساعات العمل اليومي	وقت الصنع للوحدة بالدقائق	الوقت الضائع اليومي بالدقائق	وقت التهيأة اليومي بالدقائق	نسبة التلف
1	16	25	120	40	%5
2	16	20	150	45	%8
3	16	30	60	17	%10

المطلوب تحديد عدد المكائن الواجب توفره في كل مرحلة انتاجية



تدريب (8)

قامت ادارة احدى الشركات الصناعية بوضع التقديرات الاتية

الطلب الشهري 200وحده، الوقت القياسي للوحده 8 ساعات، وقت التهيأة 5ر ساعه/ وحده الوحدات ستعالج على اساس مجموعات Baches عددها 10 مجموعات، الوقت الفاصل بين المجموعة والأخرى 4 ساعات، فاعلية العمال 0.95، وفاعلية المكائن=0.90، ويعمل المصنع 22 يوماً في الشهر و8 ساعات في اليوم.

المطلوب تحديد عدد المكائن اللازم.



تدريب (9)

1. احدى الشركات الصناعية تقوم بصناعة اجزاء صغيرة لالات المكتب وتمر هذه الاجزاء بمرحلتين انتاجتين وقد اعطيت المعلومات الاتية:

	المرحلة الاولى	الثانية
عدد ساعات العمل اليومي	16	16
الوقت اللازم للوحده بالدقائق	3	5
الوقت الضائع يومياً وبالدقائق	115	130
وقت التهيأة اليومي	40	54
نسبة التالف من الانتاج	%7	%8

اذا افترضنا ان الطلب السنوي المتوقع هو 65.000 جزء، وان عدد ايام العمل السنوية= 250 يوماً، المطلوب تحديد:

أ- فاعلية كل مرحلة

ب- الانتاج المطلوب من كل مرحله

ج- عدد المكائن اللازمة ولكل مرحلة

د- ما هو تأثير قرار الادارة بالاعتماد على وجبة عمل واحده (8 ساعات) على عدد المكائن اللازم إذا انخفضت نسبة التلف إلى %5 و%6 بالنسبة للمرحلة الاولى والثانية فما تأثير ذلك على عدد المكائن اللازمة.



تدريب (10)

احدى الشركات تنوي نصب آلة اتوماتيكية لصناعة 2500000 وحده جيده سنوياً الوحده الواحده تحتاج إلى 1.5 دقيقة ونسبة التالف في الانتاج %3.

كم عدد المكائن اللازمة وعلى افتراض ان الماكنة الواحدة، تعمل 2000 ساعة بالسنة.

8. الخلاصة

تعرضت الوحدة إلى تعريف الطاقة الانتاجية وأهمية القرارات المتعلقة بالطاقة الانتاجية.

كما بينت خطوات دراسة الجدوى المتعلقة بالطاقة الانتاجية وأوجه تقدير الطاقة الانتاجية. عالجت الوحد الخامسة الخطط أو الاستراتيجيات المتاحة لتعديل الطاقة الانتاجية وكيفية تحديد المقادير الانتاجية اللازمة وهي عدد المكائن والمعدات، وكذلك بينت الوحدة الاعتبارات السلوكية اللازم الاخذ بها عند تخطيط الطاقة الانتاجية.

9. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد ان تعرفنا على معنى الطاقة الانتاجية وكيفية قياسها وخطوات دراسة الجدوى المتعلقة بها، سنناقش في الوحده السادسه كيفية تخطيط الطاقة الانتاجية في المؤسسات الخدمية، حيث ستتعرف على نظرية الانتظار والاهداف المتوخاه من استخدامها وخصائصها، وكيفية حل المشاكل التي تواجهنا سواء حالات الثبات أو العشوائيه وذلك فيما يتعلق بمعدلات الوصول ومعدلات تقديم الخدمة.

10. إجابات التدريبات

تدريب (1)

الوقت التشغيلي للخط الواحد= 7 ايام × 3 وجبات × 8 ساعات = 168 ساعة في الاسبوع

الطاقة المقدرة = 120× 3 × 168 × 0.9 × 0.8

= 43.546 رغيف

تدريب (2)

$$\text{فترة الاسترداد} = \frac{\text{الاستثمار- قيمة الخردة}}{\text{الدخل - الضرائب}}$$

$$= \frac{3.000 - 27.000}{3.000 - 11.000}$$

فترة الاسترداد = 3 سنوات

تدريب (3)

القيمة الحالية للكلفة = القيمة الحالية للمبلغ المستثمر+ القيمة الحالية للكلف الأخرى - القيمة الحالية للخردة.

1- القيمة الحالية للمبلغ المستثمر=20.000 ×1 = 20.000 دينار

2- القيمة الحالية للكلف الاخرى:

السنة الاولى= 4.000 × 0.893 = 3.572 دينار

السنة الثانية = 4.200 × 0.797 = 3.347 دينار

السنة الثالثة = 4.400 × 0.712 = 3.133 دينار

السنة الرابعة = 4.600 × 0.636 = 2.926 دينار

السنة الخامسة = 4.800 ×0.567 = 2.722 دينار

المجموع 15.700 دينار

القيم الحالية للدينار بعد خمس سنوات أخذت من جدول القيمة الحالية المرفق

3- القيمة الحالية للخردة = 6.000 × 567. = 3.402 دينار

4- القيمة الحالية للكلفة = 20.000 + 15.700- 3.402

القيمة الحالية للكلفة=32.298 دينار

تدريب (4)

العائد على الاستثمار = $\frac{5.000}{20.000}$

= 25%

تدريب (5)

إذا أنتجنا المنتج الأول فقط هذا يعني

إن شعبة التجميع الأولى ستكون قادرة على إنتاج: 316 / 0.40 = 790 وحدة.

وان شعبة التجميع النهائية ستكون قادرة على إنتاج: 354 / 0.5 = 708 وحدة.

وان شعبة الفحص ستكون قادرة على إنتاج: 62 / 0.05 = 1240 وحدة.

وبما أن المنتج لا بد أن يمر بالمراحل الثلاث فإن أعلى إنتاج ممكن إنتاجه هو إنتاج شعبة التجميع النهائية ويساوي 708 وحدة فقط.

وإذا خصصنا الطاقة الإنتاجية للمنتج الثاني فقط فهذا يعني:

إن إنتاج الشعبة الأولى سيكون 316 / 0.5 = 632 وحدة

وان إنتاج شعبة التجميع النهائية سيكون 354 / 0.3 = 1180 وحدة

وإنتاج شعبة الفحص سيكون 62 / 0.10 = 620 وحدة

وبما أن المنتج لا بد أن يمر بالمراحل الثلاث فإن أعلى إنتاج ممكن إنتاجه هو إنتاج شعبة التجميع النهائية ويساوي 1180 وحدة فقط.

إذا لدينا الخيارات الثلاث التالية:

1. إنتاج 708 وحدة من المنتج الأول.
2. إنتاج 620 وحدة من المنتج الثاني وحدة.
3. إنتاج عدد من المنتج الأول وعدد معين من المنتج الثاني.

وللوصول للحل الثالث لابد من استخدام البرمجة الخطية. (استخدام المعادلات وطريقة السيمبلكس)

أ) طريقة المعادلات:

ولنفرض أن المنتج الأول = س1، والمنتج الثاني = س2

ولنفرض أن تعظيم الربح(ر) = 50 س1 + 40 س2

مقيدين بالتالي:

0.4 س1 + 0.5 س2 ≥ 316

0.5 س1 + 0.3 س2 ≥ 354

0.05 س1 + 0.10 س2 ≥ 62

ولحل هذه المسألة نضرب المعادلة الأولى بـ (2.5) والمعادلة الثانية بـ (2)

0.4 س1 + 0.5 س2 ≥ 316 / تضرب بـ (2.5)

0.5 س1 + 0.3 س2 ≥ 354 / تضرب بـ (2)

نحصل على

س1 + 1.25 س2 = 790

س1 + 0.6 س2 = 708 / بالطرح نحصل على

صفر + 0.65 س2 = 82

س2 = 82 / 0.65 = 126 وحدة

وبالتعويض قيمة س2 في المعادلة الأولى نحصل على:

0.4 س1 + 0.5 س2 = 316

0.4 س 1 + 0.5 (126) = 316

0.4 س1 + 63 = 316

0.4 س1 = 316 – 63

0.4 س1 = 253

س1 = 253 / 0.4 = 632 وحدة

إذا الربح الناتج(الكلي) (ر) = 50 س1 + 40 س2

= 50(632) + 40 (126) = 36640 دينار

وان هذا الحل هو أفضل حل لاستخدام الطاقة الإنتاجية في الشعبتين الأولى والثانية مما سيؤدي إلى وجود فائض في الوقت قدرة 18 ساعة تقريبا ويمكن إيجاده كالتالي:

بالتعويض في المعادلة الثالثة(شعبة الفحص)

0.05 س1 + 0.10 س2

0.05 (632) + 0.10 (126) = 31.6 + 12.6 = 44.2 ساعة

وان شعبة الفحص بها وقت متاح قدره 62 ساعة

إذا الوقت الفائض = 62 – 44.2 = 17.8 ≈ 18 ساعة .

ب) ويمكن حل التدريب بالطريقة المبسطة (السيمبلكس) عن طريق استخدام الجدول كالتالي:

هناك ضرورة إلى إضافة متغيرات إضافية Slack variables معاملها صفر بعد تحويل البيانات(القيود) إلى معادلات وهذه المتغيرات تمثل موارد غير مستخدمه مثل وقت المكائن أو وقت العمل ولا تؤثر المتغيرات الإضافية على الربح لكن يجب إضافتهم إلى دالة الهدف مع معامل ربح صفر وبذلك تكون دالة الهدف والمعادلات كالتالي:

تعظيم الربح (ر) = 50 س1 + 40 س2 + ح1 + ح2 + ح3

التجميع الأولي = 0.40 س1 + 0.5 س2 + ح1 + صفرح2 + صفرح3

التجميع النهائي = 0.50 س1 + 0.30 س2 + صفر ح1 + ح2 + صفر ح3

شعبة الفحص = 0.05 س1 + 0.10 س2 + صفر ح1 + صفرح2 + ح3

ولتسهيل الحل نفرغ المعادلات في الجدول التالي:

ل	مزيج الحل	50	40	صفر	صفر	صفر	الساعات
		س1	س2	ح1	ح2	ح3	
صفر	ح1	0.40	0.50	1	0	0	316
صفر	ح2	0.5	0.30	0	1	0	354
صفر	ح3	0.05	0.10	0	0	1	62
	ر	0	0	0	0	0	0
	ل – ر	50	40	0	0	0	

ل: تمثل ربحية الوحدة الواحدة، ففي الصفوف(ل) تشير إلى ربحية الوحدة الواحدة لجميع المتغيرات في دالة الهدف

وفي الأعمدة (ل) تشير إلى ربحية الوحدة الواحدة لكل متغير في مزيج الحل في الوقت الحاضر.

ر: في عمود الساعات (ر) تسير إلى مجموع الربح، في حين (ر) في الأعمدة تشير إلى الربح الإجمالي الذي يتم التخلي عنه نتيجة إضافة وحدة واحدة من المتغير الحالي للحل.

ويمكن إيجاد قيمة(ر) لكل عمود من خلال ضرب ربحية الوحدة الواحدة(ل) للصف في عدد الوحدات لذلك الصف وتجمع النتيجة مع حاصل ضرب ربحية الوحدة الواحدة في عدد الوحدات في العمود ويمكن إيجاد قيمة (ر) في الجدول أعلاه كما يلي:

(ر) للعمود س1 = 0.40 (صفر) + 0.50(صفر) + 0.05 (صفر) = صفر

(ر) للعمود س2 = 0.50 (صفر) + 0.30 (صفر) + 0.10 (صفر) = صفر

(ر) للعمود ح1 = 1(صفر) + صفر(صفر) + صفر (صفر) = صفر

(ر) للعمود ح2 = صفر (صفر) + 1(صفر) + صفر (صفر) = صفر

(ر) للعمود ح3 = صفر (صفر) + صفر (صفر) + 1 (صفر) = صفر

ل – ر: تمثل صافي الربح الذي يمكن الحصول عليه ببساطة من طرح مجموع الربح(ر) من قيمة (ل) في أعلى كل متغير كما يلي:

	العمود				
	س1	س2	ح1	ح2	ح3
ل للعمود	50	40	0	0	0
ر للعمود	0	0	0	0	0
ل – ر	50	40	0	0	0

يتضح من الأرقام الواردة في الحل الأولي بان الربح الذي تم احتسابه كان مقداره صفر وهذا لا يمثل الحل الامثل وتشير الأرقام الواردة في الصف الأخير من الجدول أن هناك إمكانية لزيادة مجموع الربح بمقدار(50) دينار لكل وحدة من المنتج الأول و(40) دينار لكل وحدة من المنتج الثاني، والرقم السالب لـ (ل – ر) يعبر عن الربح المحقق إذا تم إضافة المتغير المقابل إلى مزيج الحل، والحل الأمثل في الطريقة المبسطة يتحقق عندما لا يتضمن الصف (ل – ر) أرقاما موجبة لذلك يكون الحل كالتالي:

الخطوة الأولى:

1. تحديد المتغير الذي يمكن إدخاله إلى الحل الأولي، وهو يمثل المتغير الذي يكون بأعلى قيمة موجبة في الصف (ل – ر) والسبب لذلك أننا يجب أن نختار المنتج الذي يساهم في تحقيق أعلى ربح إضافي في كل مرحلة ويطلق على العمود الذي توجد به أعلى قيمة بالعمود المهد Pivot Column وهو العمود س1 .
2. تحديد الصف المهد Pivot Raw وذلك بقسمة كل رقم في عمود الكميات على الرقم المقابل له في العمود المهد، والصف الذي يكون بأقل رقم غير سلبي هو يعتبر الصف المهد وهو ح2.

ل	مزيج الحل	50	40	صفر	صفر	صفر	الكمية	النسبة
		س1	س2	ح1	ح2	ح3		
صفر	ح1	**0.40**	0.50	1	0	0	316	790
صفر	ح2	**0.5**	**0.30**	**0**	**1**	**0**	**354**	**708**
صفر	ح3	**0.05**	0.10	0	0	1	62	1240
	ر	**0**	0	0	0	0	0	
	ل – ر	**50**	40	0	0	0		

3. الرقم الذي يتقاطع معه الصف الممهد مع العمود الممهد هو الرقم الممهد Pivot Number وهو (0.50).

4. إذا المتغير س1 سوف يحل محل المتغير ح2 في عمود مزيج الحل.

الخطوة الثانية:

استبدال الصف الممهد من خلال قسمة كل رقم فيه على الرقم الممهد (0.50) كما يلي:

ل	مزيج الحل	50	40	صفر	صفر	صفر	الكمية	النسبة
		س1	س2	ح1	ح2	ح3		
50	س1	**1**	0.60	0	2	0	780	1180
صفر	ح1	**0**	0.26	1	-0.80	0	32.8	126.15
صفر	ح3	**0**	0.07	0	-0.10	1	26.6	380
	ر	**50**	30	0	100	0	35400	
	ل – ر	**0**	10	0	-100	0	35400	

توضيح للأرقام في الجدول:

قسمة أرقام الصف الممهد على الرقم الممهد كما يلي:

0.50 / 0.50 = 1، 0.30/ 0.50 = 0.60، 0/ 0.50 = 0 ، 1/ 0.50 = 2،

0/ 0.50 = 0 ، 354/ 0.50 = 708 .

احتساب القيم الجديدة للصفوف المتبقية كما يلي:

ح1 = أرقام الصف القديم – (الرقم فوق المهد × الأرقام المناظرة في الصف الجديد (المهد المقسوم)

ح1= 0.40 – (0.40 × 1) = صفر

0.50 – (0.40 × 0.60) = 0.26

1 - (0.40 × 0) = 1

0 – (0.40 × 2) = - 0.80

0 – (0.40 × 0) = صفر

316 – (0.40 × 708) = 32.8 .

ح3 = أرقام الصف القديم – (الرقم تحت الرقم المهد × الأرقام المناظرة في الصف الجديد (المهد المقسوم)

ح3 = 0.05 – (0.05 × 1) = صفر

0.10 – (0.05 × 0.60) = 0.07

0 – (0.05 × 0) = صفر

0 – (0.05 × 2) = - 0.10

1 – (0.05 × 0) = 1

62 – (0.05 × 708) = 26.6 .

احتساب قيم (ز) للصفوف كالتالي:

(ز) للعمود س1: (50 × 1)+(صفر × صفر) + (صفر × صفر) = 50

(ز) للعمود س2: (50 × 0.60) + (صفر × 0.26) + (صفر× 0.07) = 30

(ر) للعمود ح1: (50 × صفر) + (صفر × 1) + (صفر × صفر) = صفر

(ر) للعمود ح2: (50 × 2) + (صفر × - 0.8) + (صفر × - 0.10) = 100

(ر) للعمود ح3: (50 × صفر) + (صفر× صفر) + (صفر × 1) = صفر

مجموع الربح: (50× 708) + (صفر × 32.8) + (صفر× 26.6) = 35400

احتساب قيم (ل – ر) للصفوف كالتالي:

(ل – ر) للعمود س1: 50 - 50 = صفر

(ل – ر) للعمود س2: 40 – 30 = 10

(ل – ر) للعمود ح1: صفر – صفر = صفر

(ل – ر) للعمود ح2: صفر – 100 = - 100

(ل – ر) للعمود ح3: صفر – صفر = صفر

(ل – ر) لعمود الكمية: صفر – 35400 = 35400

الخطوة الثالثة:

من خلال النظر إلى الجدول أعلاه نجد أن الأرقام لم تكن جميعها سالبة أو تساوي صفر، إذا يجب علينا إعادة نفس الخطوات السابقة لإيجاد الصف والعمود والرقم الممهد.

ل	مزيج الحل	50	40	صفر	صفر	صفر	الكمية	النسبة
		س1	س2	ح1	ح2	ح3		
50	س1	1	**0.60**	0	2	0	780	1180
صفر	**ح1**	**0**	**0.26**	**1**	**0.80 -**	**0**	**32.8**	**126.15**
صفر	ح3	0	**0.07**	0	0.10-	1	26.6	380
	ر	50	**30**	0	100	0	35400	
	ل – ر	0	**10**	0	100-	0	35400	

1. تحديد المتغير الذي يمكن إدخاله إلى الحل الأولي، وهو يمثل المتغير الذي يكون بأعلى قيمة موجبة في الصف (ل – ر) والسبب لذلك أننا يجب أن نختار المنتج الذي يساهم في تحقيق أعلى ربح إضافي في كل مرحلة ويطلق على العمود الذي توجد به أعلى قيمة بالعمود المهد Pivot Column وهو العمود س2.
2. تحديد الصف المهد Pivot Raw وذلك بقسمة كل رقم في عمود الكميات/ الساعات على الرقم المقابل له في العمود المهد، والصف الذي يكون بأقل رقم غير سلبي هو يعتبر الصف المهد وهو ح1.
3. الرقم الذي يتقاطع معه الصف المهد مع العمود المهد هو الرقم المهد Pivot Number وهو (0.26).
4. إذا المتغير س2 سوف يحل محل المتغير ح1 في عمود مزيج الحل.

فيصبح الجدول كالتالي:

ل	مزيج الحل	50	40	صفر	صفر	صفر	صفر	النسبة
		س1	س1	ح1	ح2	ح3	الكمية	
50	س1	1	0	2.31 -	0.152	0	632	1180
40	س2	0	1	3.85	3.08-	0	126	126.15
صفر	ح3	0	0	0.269-	0.316	1	18	380
	ر	50	40	38.5	115.6-	0	36640	
	ل – ر	0	0	38.5-	115.6-	0	36640	

توضيح للأرقام داخل الجدول:

* احتساب وقيمة أرقام الصف المهد على الرقم المهد(الذي أصبح صف س2)

3.85 = 0.26 /1 ،1 = 0.26 /0.26 ،0 = 0.26 /·0

.126.15 = 0.26 /32.8 ،0 = 0.26 /0 ،3.08- = 0.26 / 0.8-

* احتساب قيم الصفوف الأخرى المتبقية فوق وتحت الصف المهد.

أرقام الصف القديم(فوق) – الرقم فوق الرقم الممهد × الأرقام المناظرة(الصف الجديد س2)

للصف س1:

$$1 = (0 \times 0.6) - 1$$

$$0 = (1 \times 0.6) - 0.6$$

$$2.31 - = (3.85 \times 0.6) - 0$$

$$0.152 = (3.85 - \times 0.6) - 2$$

$$0 = (0 \times 0.6) - 0$$

$$632.4 = (126 \times 0.6) - 708$$

للصف ح3:

أرقام الصف القديم(تحت) – الرقم تحت الرقم الممهد × الأرقام المناظرة(الصف الجديد س2)

$$0 = (0 \times 0.07) - 0$$

$$0 = (1 \times 0.07) - 0.07$$

$$0.269 - = (3.85 \times 0.07) - 0$$

$$0.316 = (3.85 - \times 0.07) - 0.10 -$$

$$1 = (0 \times 0.07) - 1$$

$$18 \approx 17.78 = (126 \times 0.07) - 26.6$$

* احتساب (ر) للصفوف:

(ر) س1 = $50 = 0 \times 0 + 0 \times 40 + 1 \times 50$

(ر) س2 = $40 = 0 \times 0 + 1 \times 40 + 0 \times 50$

(ر) ح1 = $38.5 = 0.269 - \times 0 + 3.85 \times 40 + 2.31 - \times 50$

(ر) ح2 = 50 × 0.152 + 40 × - 3.85 + 0 × 0.316 = - 115.6

(ر) ح3 = 50 × 0 + 40 × 0 + 0 × 1 = 0

الربح الكلي = 50 × 632 + 40 × 126 + 0 × 18 = 36640

* احتساب (ل – ر) للصفوف:

(ل- ر) لعمود س1 = 50 – 50 = صفر

(ل- ر) لعمود س2 = 40 – 40 = صفر

(ل- ر) لعمود ح1 = 0 – 38.5 = - 38.5

(ل- ر) لعمود ح2 = 0 – 115.6 = - 115.6

(ل- ر) لعمود ح3 = 0 – 0 = صفر

(ل- ر) لعمود الكمية = 0 – 36640 = 36640

بما أن قيم صف (ر- ل) كلها إما صفر أو قيم سالبة إذا بالا مكان القول أن هذا هو الحل الامثل.



تدريب (6)

2.000.000 (1) طلب مرتفع 0.6

5-1 سنوات

500.000

أ

(2) طلب منخفض

(1.750.000) 0.4

5-1 سنوات

توسع كامل

(1.500.000)

500.00

1.100.000 (3) طلب مرتفع (112.000) توسع تدريجي

5-1 سنوات ب (1.800.000)

طلب منخفض

5-1 سنوات

(4)

(1.930.000)

طلب مرتفع 360.000 عدم التوسع

500.000 (5) ج

5-1 سنوات

طلب منخفض

150.000 (6) 5-1 سنوات

أ) التوسع الكامل:

كلفة التوسع الكامل = 100000 قدم × 15 دينار = 1500000 دينار

1) طلب مرتفع باحتمال 0.60

= الدخل 700000 × 5 سنوات = 3500000

إذا صافي الدخل = 3500000 – 1500000 = 200000 دينار

2). طلب منخفض باحتمال 0.4

= الخسارة (50000) × 5 = (250000) خسارة

إذا صافي الخسارة = التكاليف + الخسارة

= 1500000 + 250000 = (1750000)

ب) توسع تدريجي:

كلفة التوسع التدريجي = 50000 قدم × 17 + 50000 × 19 = 1800000 دينار

3) طلب مرتفع باحتمال 0.6 = الدخل 400000 × 2 سنة = 800000 دينار

= 700000 × 3 سنوات = 2100000 دينار

مجموع الدخل = 2900000 دينار

إذا صافي الدخل = الدخل – التكاليف

= 2900000 – 1800000 = 1100000 دينار

4) طلب منخفض باحتمال 0.4

الدخل = 10000× 2 سنة = 20000 دينار

الخسارة = (50000) × 3 سنوات = (150000) دينار

المجموع = خسارة (130000) دينار

إذا صافي الخسارة = التكاليف + الخسارة

= 1800000 + 130000 = 1930000 دينار

ج) عدم التوسع:

التكاليف = صفر

5) طلب مرتفع باحتمال 0.6

= 100000 × 2 سنة = 200000 دينار

= 100000× 3 سنوات = 300000 دينار

مجموع الدخل = 500000 دينار

6) طاب منخفض باحتمال 0.4

= 30000 × 2 سنة = 60000 دينار

= 30000 × 3 سنوات = 90000 دينار

مجموع الدخل = 150000 دينار

من خلال الحسابات أعلاه يتضح لنا ما يلي:

1. حال التوسع الكامل:

عندما يكون الطلب مرتفع = 2000000

عندما يكون الطلب منخفض =(1750000)

صافي الدخل = 250000 دينار

2. حالة التوسع التدريجي:

عندما يكون الطلب مرتفع = 1100000

عندما يكون الطلب منخفض = (1930000)

صافي الخسارة = (830000) دينار

3. حالة عدم التوسع:

عندما يكون الطلب مرتفع = 500000

عندما يكون الطلب منخفض = 150000

صافي الدخل = 650000 دينار

إذا من الحسابات أعلاه نجد أن أفضل بديل هو البديل الثالث وهو عدم التوسع لأنه يحقق أعلى نسبة دخل.

تدريب (7)

$$ف = 1- \frac{\text{الوقت الضائع + وقت التهيئة}}{\text{عدد ساعات العمل}}$$

$$ف1 = 1- \frac{160}{960} = 0.83$$

$$ف2 = 1- \frac{195}{960} = 0.8$$

$$ف3 = 1- \frac{77}{960} = 0.82$$

ثانياً: تحديد الانتاج المطلوب

$$ج = \frac{\text{جَ ح}}{\text{1- نسبة التلف}}$$

$$ج3 = \frac{600}{1 - 0.10} = \frac{600}{0.90} = 677 \text{ وحدة}$$

$$ج2 = \frac{677}{0.92} \approx 725 \text{ وحدة}$$

$$ج1 = \frac{725}{0.95} \approx 763 \text{ وحدة}$$

ثانياً:

تحديد الآلات اللازمة

$$ع1 = \frac{ق ج}{60 \times ط \times ف}$$

$$= \frac{763 \times 25}{0.83 \times 16 \times 60} = \frac{19075}{796.8} = 23.94 \approx 24 \text{ ماكنة}$$

$$ع2 = \frac{725 \times 20}{0.8 \times 16 \times 60} = \frac{14500}{768} = 18.88 \approx 19 \text{ ماكنة}$$

$$ع3 = \frac{667 \times 30}{0.82 \times 16 \times 60} = \frac{20010}{787.2} = 25.42 \approx 26 \text{ ماكنة}$$

تدريب (8)

الوقت القياسي الكلي المطلوب = 200 (8 + .5)+ 10(4)

= 1740 ساعه

$$\text{عدد المكائن اللازمة} = \frac{1740}{8 \times 22 \times 0.95 \times 0.90}$$

= 11.56 ماكنه

تمرين (9)

أ) $ف1 = 1- \frac{(40 + 115)}{960} = 0.84$

$ف2 = 1- \frac{(54 + 130)}{960} = 0.81$

$ج2 = \frac{65000}{0.92} = 70652.174$ وحدة

ب)

$ج1 = \frac{70652.174}{0.93} = 75970$ وحدة

ج)

$ع1 = \frac{75970 \times 3}{250 \times 0.84 \times 16 \times 60} = 1.13$ ماكنة

د)

$ع1 = \frac{75970 \times 3}{250 \times 0.84 \times 16 \times 60} = \frac{227910}{100800} = 2.26$ ماكنة

$ع2 = \frac{69892.473 \times 5}{250 \times 0.81 \times 8 \times 60} = \frac{349462.37}{97200} = 3.6$ ماكنة

هـ) $ج_2 = \frac{65000}{0.95} = 68421$ وحدة

$ج_1 = \frac{68421}{0.94} = 72788$ وحدة

$ع_1 = \frac{72788 \times 3}{250 \times 0.84 \times 16 \times 60} = \frac{218364}{201600} = 1.08$ ماكنة

$ع_2 = \frac{68421 \times 5}{250 \times 0.81 \times 16 \times 60} = \frac{342105}{194400} = 1.76$ ماكنة

تدريب (10)

ج= 250.000 ÷ 0.97 = 257.732

$ع = \frac{257.732 \times 1.5}{2000 \times 60}$

ع = 3.22 ماكنة

11. مسرد المصطلحات

- تكنولوجيا المعالجة أو التحويل: Processing Technology
- الطاقة الإنتاجية: capacity Planning
- عملية التوظيف والتسريح: Hiring & firing

1– APPENDIX PRESENT VALUE FACTORS FOR FUTURE SINGLE PAYMENTS

Periods until Payment	1%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%
1	.990	.980	.962	.943	.925	.909	.893	.877	.870	.862	.847	.833	.820	.806	.900	.794	.781	.769	.741	.714
2	.980	.961	.925	.890	.857	.826	.797	.769	.756	.743	.718	.694	.672	.650	.640	.630	.610	.592	.549	.510
3	.971	.942	.889	.840	.794	.751	.712	.675	.658	.641	.609	.579	.551	.524	.512	.500	.477	.455	.406	.364
4	.961	.924	.855	.792	.735	.683	.636	.592	.572	.552	.516	.482	.451	.423	.410	.397	.373	.350	.301	.260
5	.951	.906	.822	.747	.681	.621	.567	.519	.497	.476	.437	.402	.370	.341	.328	.315	.291	.269	.223	.186
6	.942	.888	.790	.705	.630	.564	.507	.456	.432	.410	.370	.335	.303	.275	.262	.250	.227	.207	.165	.133
7	.933	.871	.760	.665	.583	.513	.452	.400	.376	.354	.314	.279	.249	.222	.210	.198	.178	.159	.122	.095
8	.923	.853	.731	.627	.540	.467	.404	.351	.327	.305	.266	.233	.204	.179	.168	.157	.139	.123	.091	.068
9	.914	.837	.703	.592	.500	.424	.361	.308	.284	.263	.225	.194	.167	.144	.134	.125	.108	.094	.067	.048
10	.905	.820	.676	.558	.463	.386	.322	.270	.247	.227	.191	.162	.137	.116	.107	.099	.085	.073	.050	.035
11	.896	.804	.650	.527	.429	.350	.287	.237	.215	.195	.162	.135	.112	.094	.086	.079	.066	.056	.037	.025
12	.887	.788	.625	.497	.397	.319	.257	.208	.187	.168	.137	.112	.092	.076	.069	.062	.052	.043	.027	.018
13	.879	.773	.601	.469	.368	.290	.229	.182	.163	.145	.116	.093	.075	.061	.055	.050	.040	.033	.020	.013
14	.870	.758	.577	.442	.340	.263	.205	.160	.141	.125	.099	.078	.062	.049	.044	.039	.032	.025	.015	.009
15	.861	.743	.555	.417	.315	.239	.183	.140	.123	.108	.084	.065	.051	.040	.035	.031	.025	.020	.011	.006
16	.853	.728	.534	.394	.292	.218	.163	.123	.107	.093	.071	.054	.042	.032	.028	.025	.019	.015	.008	.005
17	.844	.714	.513	.371	.270	.198	.146	.108	.093	.080	.060	.045	.034	.026	.023	.020	.015	.012	.006	.003
18	.836	.700	.494	.350	.250	.180	.130	.095	.081	.069	.051	.038	.028	.021	.018	.016	.012	.009	.005	.002
19	.828	.686	.475	.331	.232	.164	.116	.083	.070	.060	.043	.031	.023	.017	.014	.012	.009	.007	.003	.002
20	.820	.673	.456	.312	.215	.149	.104	.073	.061	.051	.037	.026	.019	.014	.012	.010	.007	.005	.002	.001
21	.811	.660	.439	.294	.199	.135	.093	.064	.053	.044	.031	.022	.015	.011	.009	.008	.006	.004	.002	.001
22	.803	.647	.422	.278	.184	.123	.083	.056	.046	.038	.026	.018	.013	.009	.007	.006	.004	.003	.001	.001
23	.795	.634	.406	.262	.170	.112	.074	.049	.033	.033	.022	.015	.010	.007	.006	.005	.003	.002	.001	
24	.788	.622	.390	.247	.158	.102	.066	.043	.035	.028	.019	.013	.008	.006	.005	.004	.003	.002	.001	
25	.780	.610	.375	.233	.146	.092	.059	.038	.030	.024	.016	.010	.007	.005	.004	.003	.002	.001	.001	
26	.772	.598	.361	.220	.135	.084	.053	.033	.026	.021	.014	.009	.006	.004	.003	.002	.002	.001		
27	.764	.586	.347	.207	.125	.076	.047	.029	.023	.018	.011	.007	.005	.003	.002	.002	.001	.001		
28	.757	.574	.333	.196	.116	.069	.042	.026	.020	.016	.010	.006	.004	.002	.002	.002	.001	.001		
29	.749	.563	.321	.185	.107	.063	.037	.022	.017	.014	.008	.005	.003	.002	.002	.001	.001	.001		
30	.742	.552	.308	.174	.099	.057	.033	.020	.015	.012	.007	.004	.003	.002	.001	.001	.001			

2- APPENDIX PRESENT VALUE FACTORS FOR ANNUITIES

Years (N)	1%	2%	4%	6%	8%	10%	12%	14%	15%	16%	18%	20%	22%	24%	25%	26%	28%	30%	35%	40%
1	.990	.980	.962	.943	.926	.909	.893	.877	.870	.862	.847	.833	.820	.806	.800	.794	.781	.769	.741	.714
2	1.970	1.942	1.886	1.833	1.783	1.736	1.690	1.647	1.626	1.605	1.566	1.528	1.492	1.457	1.440	1.424	1.392	1.361	1.289	1.224
3	2.941	2.884	2.775	2.673	2.577	2.487	2.402	2.322	2.283	2.246	2.174	2.106	2.042	1.981	1.952	1.923	1.868	1.816	1.696	1.589
4	3.902	3.808	3.630	3.465	3.312	3.170	3.037	2.914	2.855	2.798	2.690	2.589	2.494	2.404	2.362	2.320	2.241	2.166	1.997	1.849
5	4.853	4.713	4.452	4.212	3.993	3.791	3.605	3.433	3.352	3.274	3.127	2.991	2.864	2.745	2.689	2.635	2.532	2.436	2.220	2.035
6	5.795	5.601	5.242	4.917	4.623	4.355	4.111	3.889	3.784	3.685	3.498	3.326	3.167	3.020	2.951	2.885	2.759	2.643	2.385	2.168
7	7.728	6.472	6.002	5.582	5.206	4.868	4.564	4.288	4.160	4.039	3.812	3.605	3.416	3.242	3.161	3.083	2.937	2.802	2.508	2.263
8	7.652	7.325	6.733	6.210	5.747	5.335	4.968	4.639	4.487	4.344	4.078	3.837	3.819	3.421	3.329	3.241	3.076	2.925	2.598	2.331
9	8.566	8.162	7.435	6.802	6.247	5.759	5.328	4.946	4.772	4.607	4.303	4.031	3.786	3.566	3.463	3.366	3.184	3.019	2.665	2.379
10	9.471	8.983	8.111	7.360	6.710	6.145	5.650	5.216	5.019	4.833	4.494	4.192	3.923	3.682	3.571	3.465	3.269	3.092	2.715	2.414
11	10.368	9.787	8.760	7.887	7.139	6.495	5.937	5.453	5.234	5.029	4.656	4.327	4.035	3.776	3.656	3.544	3.335	3.147	2.752	2.438
12	11.255	10.575	9.385	8.384	7.536	6.814	6.194	5.660	5.421	5.197	4.793	4.439	4.127	3.851	3.725	3.606	3.387	3.190	2.779	2.456
13	12.134	11.343	9.986	8.853	7.904	7.103	6.424	5.842	5.583	5.342	4.910	4.533	4.203	3.912	3.780	3.656	3.427	3.223	2.799	2.469
14	13.004	12.106	10.563	9.295	8.244	7.367	6.628	6.002	5.724	5.468	5.008	4.611	4.265	3.962	3.824	3.695	3.459	3.249	2.814	2.477
15	13.865	12.849	11.118	9.712	8.559	7.606	6.811	6.142	5.847	5.575	5.092	4.675	4.315	4.001	3.859	3.726	3.483	3.268	2.825	2.484
16	14.718	13.578	11.652	10.106	8.851	7.824	6.974	6.265	5.954	5.669	5.162	4.730	4.357	4.033	3.887	3.751	3.503	3.283	2.834	2.489
17	15.562	14.292	12.166	10.477	9.122	8.022	7.120	6.373	6.047	5.749	5.222	4.775	4.391	4.059	3.910	3.771	3.518	3.295	2.840	2.492
18	16.398	14.992	12.659	10.828	9.372	8.201	7.250	6.467	6.128	5.818	5.273	4.812	4.419	4.080	3.928	3.786	3.529	3.304	2.844	2.494
19	17.226	15.678	13.134	11.158	9.604	8.365	7.366	6.550	6.198	5.877	5.316	4.844	4.442	4.097	3.942	3.799	3.539	3.311	2.846	2.496
20	18.046	16.351	13.590	11.470	9.818	8.514	7.469	6.623	6.259	5.929	5.353	4.870	4.460	4.110	3.954	3.808	3.546	3.316	2.850	2.497
21	18.857	17.011	14.029	11.764	10.017	8.649	7.562	6.687	6.312	5.973	5.384	4.891	4.476	4.121	3.963	3.816	3.551	3.320	2.852	2.498
22	19.660	17.658	14.451	12.042	10.201	8.772	7.645	6.743	6.359	6.011	5.410	4.909	4.488	4.130	3.970	3.822	3.556	3.323	2.853	2.498
23	20.456	18.292	14.857	12.303	10.371	8.883	7.718	6.792	6.399	6.044	5.432	4.925	4.499	4.137	3.976	3.827	3.559	3.325	2.854	2.499
24	21.243	18.914	15.247	12.550	10.529	8.985	7.784	6.835	6.434	6.073	5.451	4.937	4.507	4.143	3.981	3.831	3.562	3.327	2.855	2.499
25	22.023	19.523	15.622	12.783	10.675	9.077	7.843	6.873	6.464	6.097	5.467	4.948	4.514	4.147	3.985	3.834	3.564	3.329	2.856	2.499
26	22.795	20.121	15.983	13.003	10.810	9.161	7.896	6.906	6.491	6.118	5.480	4.956	4.520	4.151	3.988	3.837	3.566	3.330	2.856	2.500
27	23.560	20.707	16.330	13.211	10.935	9.237	7.943	6.935	6.514	6.136	5.492	4.964	4.524	4.154	3.990	3.839	3.567	3.331	2.856	2.500
28	24.316	21.281	16.663	13.406	11.051	9.307	7.984	6.961	6.534	6.152	5.502	4.970	4.528	4.157	3.992	3.840	3.568	3.331	2.857	2.500
29	25.066	21.844	16.984	13.591	11.158	9.370	8.022	6.983	6.551	6.166	5.510	4.975	4.531	4.159	3.994	3.841	3.569	3.332	2.857	2.500
30	25.808	22.396	17.292	13.765	11.258	9.427	8.055	7.003	6.566	6.177	5.517	4.979	4.534	4.160	3.995	3.842	3.569	3.332	2.857	2.500



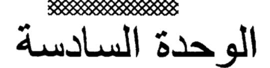
13. المراجع

أ- المراجع العربية:

1. حسن، فالح محمد؛ سالم، فؤاد الشيخ، ادارة الانتاج والتنظيم الصناعي، عمان: دار مجدلاوي للنشر، 1987.
2. شبر، كاظم جواد، ادارة الانتاج، الطبعة الأولى، بغداد: مطبعة النعمان.
3. العبادي، سمير عزيز، مشكلات تخطيط ومراقبة الانتاج في صناعة الغزل والنسيج: دراسة تطبيقية، الموصل: جامعة الموصل، 1985.

ب- المراجع الأجنبية:

1. Richard, Chase, B., and Nicholas, Aquilano, J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin,1995.
2. William, Stevenson, J., Production / Operations Management, 2nd ed., 1986.
3. Heizer, Jay, and Render Barry, ., Production and Operations Management, 4th ed., 1996.
4. Monks, Joseph, G., Operations Manaement: Theory and Problems, 3rd ed., 1987.
5. Kostas, N., Dervitsiotis, Operations Management, McGraw- Hill, 1981.
6. Peter, Stonebraker and Keong Leong, G., Operations Strategy: Focusing Competitive Excellence, Allyn and Bacon, 1994.
7. Everett, E. Adam, JR., and Ebert, Ronald, J. Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th ed., 1992.



الوحدة السادسة

6

تخطيط الطاقة الإنتاجية في المؤسسات الخدمية



محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

أهلاً بك- عزيزي الدارس- في الوحدة السادسة من هذا المقرر وهذه الوحدة ذات أهمية في مجال تخطيط الطاقة الإنتاجية في المؤسسات الخدمية.

تتكون هذه الوحدة من سبعة أقسام رئيسية حيث يقدم لنا القسم الأول مقدمة عن ماهية وتطور نظرية الانتظار. كما يقدم لنا القسم الثاني توضيحا لأهداف نظرية الانتظار. في حين يتحدث القسم الثالث عن خصائص نظرية الانتظار. كما يقدم القسم الرابع أمثلة بسيطة وتحت حالة ثبات معدلات الوصول وتقديم الخدمة. أما القسم الخامس فيتحدث عن الحالة المتمثلة بوجود قناة واحدة والوصول قائم على أساس توزيع بواسون وتقديم الخدمة قائم على أساس التوزيع الأسى مع عرض للمعادلات ذات العلاقة والتي تستخدم للتعرف على مستوى الانجاز للطاقة الخدمية. كذلك فأن القسم السادس يتحدث عن اقتراحات لتحسين نظام تقديم الخدمة وأخيرا يتحدث القسم السابع والأخير عن محددات استخدام نظرية الانتظار.

2.1 أهداف الوحدة

يتنتظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1. تعرف نظرية الانتظار ويشرح كيفية تطورها
2. تذكر الأهداف المتوخاة من استخدامها ويحدد التكاليف المصاحبة
3. تبين خصائص نظرية الانتظار
4. تعرف كيف يتعامل مع الحالات البسيطة " الثبات في معدلات الوصول والخدمة "
5. تعرف كيف يتعامل مع العشوائية في الوصول وفي تقديم الخدمة

6. تعرف كيف يمكن أن نحسن أداء النظام الخدمي
7. تشرح محددات استخدام نظرية الانتظار

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ مما سبق أن أهداف الوحدة منسجمة مع أقسام الوحدة، حيث أن القسم الأول ذو علاقة بالهدف الأول وكذلك الحال بالنسبة للأقسام الرئيسة التالية من القسم الثاني إلى السابع فهي ذات علاقة بالأهداف من الهدف الثاني وحتى السابع وعلى التوالي.

4.1 القراءات المساعدة



حاول أن تطلع على القراءات الآتية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعاتها.

1. Richard, Chase, B. and Nicholas, Aquilano , J. production and operations management: Manufacturing and services, 7th ed., 1995.
2. William, Stevenson J. , production / operations management 2nd ed., 1980.
3. Heizer, Jay, and Barry Render, production and operations management , 4th ed., 1996.
4. Monks, Joseph, G., operations management: Theory and problems, 3rd ed., 1987.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

إن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها أن تكون مستعدا للتعلم، موفرا المكان المناسب للدراسة. ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة. وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وعن التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة وتعمق فهمك لها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد وستجد منه العون.

2. نظرية الانتظار / صفوف الانتظار

إن دراسة خطوط الانتظار والتي تسمى نظرية الانتظار Queuing theory يعتبر أقدم وسائل التحليل الكمي المستخدم والأكثر شيوعا، أن خطوط الانتظار تمثل ظاهرة يومية وتؤثر على الأفراد الذين يدخلون دكانا للتسوق منه، شراء وقود لسياراتهم، إيداع مبالغ أو سحب مبالغ من البنك، وكذلك يمكن أن تتمثل في وجود ماكينة تنتظر الإصلاح، أو سيارة لتحميلها أو تفريغها، أو طائرة تنتظر إقلاعها.

1.2 نظام الصفوف

نظام الصفوف عبارة عن الحالة التي نلاحظ فيها تناوب يتمثل من ناحية بالاختناق وبالتالي صفوف انتظار ومن ناحية ثانية بوجود فراغ أو حالة عدم استخدام لمقدم الخدمة ويعود ذلك إلى الطاقة الإنتاجية المحدودة والى العشوائية في وصول العملاء إلى النظام الخدمي وكذلك في الوقت اللازم لتقديم الخدمة.

مشكلة الصفوف " الانتظار " هي المشكلة التي نتطلع من خلالها إلى تحديد الطاقة الإنتاجية المثلى والتي يصاحبها اقل كلفة انتظار وكذلك كلفة تقديم الخدمة.

أن وجود خطوط الانتظار إنما هو ناتج عن وجود شخص معين، ماكينة، أو جزء ينتظر خدمة معينة، وان الجهة التي تقدم هذه الخدمة غير قادرة حاليا على تقديمها. فعلى

سبيل المثال إذا أردت السفر بالطائرة فانك ولا بد سيكون لديك خبرة خطوط الانتظار، فلشراء التذكرة قد يستدعي ذلك وقوفك في صف بانتظار الخدمة وذلك في وكالة السفر، وعندما تصل إلى المطار لابد وان تقف في صف أيضا لتوزين وتفتيش حقائبك وكذلك سوف تدخل الصف مرة أخرى قبل دخولك للطائرة، وعندما تدخل الطائرة لابد وان تنتظر من هم قبلك ليأخذوا مقاعدهم، وقبل إقلاع الطائرة قد تنتظر السماح لها بالمغادرة، وكذلك عند الوصول .....الخ. بالإضافة لذلك ولنفس الرحلة فأن الطائرة ستنتظر للوقود، للفحص، لتحميل الطعام، لتغيير طاقم الطائرة، عدد المسافرين .....الخ.

يرجع اصل نظرية الانتظار إلى ايرلانج A.K.Erlang مهندس دانمركي والذي يعتبر رائدا في هذا المجال. وقد أجرى Erlang تجاربه على مشكلة تتصل بالازدحام الناتج عن تلقي المكالمات الهاتفية. ففي الفترات التي تكثر فيها المكالمات يتعرض طالبوا المكالمات إلى شيء من التأخير لعدم قدرة العاملات على مواجهة الطلبات بالسرعة التي تحدث بها، والمشكلة الأصلية التي عالجها Erlang كانت عبارة عن حساب هذا التأخير بالنسبة لعاملة واحدة، ثم استخدم النتائج بعد ذلك لتشمل عددا من العاملات، وبعد انتهاء الحرب العالمية الثانية امتد استخدام العمل الذي بدأه Erlang ليشمل عددا من المشاكل العامة التي لها صلة بخطوط الانتظار. وكمثال بسيط لخطوط الانتظار تصور نفسك في بقالة الخضار والفواكه والتي دخلتها للحصول على بعض مما تبيع، وتصور وجود شخص واحد " محاسب " في مثل هذا المثال البسيط فأن المسؤول عن البقالة وإذا أراد تقصير طول صف العملاء فهذا قد يستدعي وجود محاسب آخر، وإذا كان لازال الصف طويلا فهذا حتى يعني إضافة محاسب ثالث .....الخ. أن هذه الإضافات ستؤدي بدورها إلى إضافة في الكلف والمتمثلة هنا بأجور المحاسبين، ولكنها بنفس الوقت ستؤدي إلى تقصير وقت الانتظار للعميل.

وهدف المدير هنا يجب أن يكون متمثلا في إيجاد مستوى معين من الخدمة بحيث تكون مدة الانتظار وبالتالي كلفته وأيضا كلفة تقديم الخدمة في حدها الأدنى أن أمكن، أي إيجاد نوع من التوازن بين الكلفتين .

وبشكل عام فأن المدراء يدركون المتاجرة التي يجب أن تتم فيما بين الكلفة المتعلقة بتقديم مستوى خدمة جيد، وكلفة التأخير بالنسبة للعمل. أن المدراء يتطلعون إلى خطوط انتظار قصيرة وبذلك الشكل الذي لا يؤدي إلى السأم والملل من قبل العميل

وبالتالي يترك الصف، أو يبقى هذه المدة في الصف، ولكنه لن يعود مرة أخرى. أن المدراء يرغبون كذلك بالسماح بشيء من التأخير في الصف لاسيما إذا اقترن هذا التأخير بشيء من التوفير والمتعلق بكلفة تقديم الخدمة.



مثال (1)

(1) متعلق بورشة العدد والآلات:

في هذا المثال سنفترض أن هنالك أداة تقطيع غالية الثمن وقد نصبت في مكان مركزي لخدمة الشركة، وقد وضعت تحت إشراف احد الموظفين الذي يدقق طلبات الأدوات المقدمة من الميكانيكيين العاملين في الشركة، أن الميكانيكي الذي يحتاج لأداة معينة يذهب للدائرة المركزية ويقدم التصريح في الحصول على الأداة للمسؤول عن آلة القطع، ثم يتم الحصول عليها. وبعدها يعود الميكانيكي لعمله. وبعد انتهاء عمله يعود مرة أخرى للمسؤول عن آلة القطع ليأخذ قطعة جديدة لعمله الجديد ..... وهكذا. هذا الإجراء هو إجراء احترازي للسيطرة على المخزون.

فيما يتعلق بالميكانيكي فأنه يكون عاطلا عن العمل طيلة الوقت الذي يذهب فيه للحصول على القطعة المطلوبة من مركز آلة القطع، وهذا يعني خسارة للشركة، ويمكن تحديد مقدار الكلفة من خلال معرفة الوقت العاطل مضروبا باجرة العامل بالساعة الواحدة. وبالمقابل فان الموظف المسؤول عن آلة القطع قد يكون عاطلا عن العمل وهذا يعني كلفة على الشركة أيضا.

احد البدائل لتقليل وقت الانتظار بالنسبة للميكانيكيين هو إضافة عمال آخرين في وحدة آلة القطع، وذلك لتقليص حجم أو طول الخط. وفي الوقت الذي لا يوجد فيه ميكانيكيين يطلبون خدمة وحدة القطع فهذا يعني أن هنالك خسارة متمثلة بأجور الوقت العاطل ولكل العاملين في وحدة القطع.

وما نريده هو حل عملي يأخذ بنظر الاعتبار كل العوامل المتعلقة بالمشكلة، وبالتالي تحديد نسبة العاملين في وحدة القطع إلى الميكانيكيين، تلك النسبة التي ستؤدي إلى اقل التكاليف، ويمكن توضيح ذلك باستخدام الجدول الآتي:

	1	2	3	4
عدد الميكانيكيين القادمين للحصول على الخدمة خلال 8 ساعات	100	100	100	100
معدل الوقت المصروف من قبل الميكانيكي في انتظار الخدمة" بالدقائق"	10	6	4	2
مجموع الوقت الضائع وبالنسبة للميكانيكيين خلال 8 ساعات "دقائق"	1000	600	400	200
مجموع الوقت الضائع بالساعات	16.666	10	6.666	3.333
معدل الاجر للميكانيكين بالساعة وبالدنانير	12	12	12	12
قيمة الخسارة الناجمة عن وقت التأخير "كلفة الانتظار"	200	120	80	40
معدل أجور عاملي القطع بالساعة وبالدينار	6	6	6	6
مجموع أجور عاملي القطع خلال 8 ساعات/ دينار "كلفة تقديم الخدمة"	48	96	144	192
مجموع التكاليف = أجور الميكانيكيين+أجور عمال القطع = كلفة الانتظار + كلفة تقديم الخدمة	248	216	224	232

العدد الأمثل لعمال القطع =2 لان هذا العدد يصاحبه اقل التكاليف.

أمثلة على الصفوف " خطوط الانتظار ":

الحالة	القادمون	الصف	وسيلة الخدمة
المطار	طائرات	ازدحام طائرات للهبوط والصعود	المدرجات
المطعم	العملاء	انتظار العملاء للأكل	الطاولات والخدم
التسجيل للمواد	الطلاب	انتظار الطلاب للتسجيل	المسجلون
المستشفى	المرضى	انتظار المرضى لمراجعة الدكتور	العيادات والدكاترة
صيانة الآلات	الآلات التي تحتاج للصيانة	الآلات تنتظر عمال الصيانة	عمال وأجهزة الصيانة
مكتب البريد	الرسائل	انتظار الرسائل للتوزيع	الموظفون المسؤولون عن عملية الفرز
محطة البنزين "الوقود"	الحافلات	الحافلات تنتظر للحصول على الوقود	المضخات والعمال
مقابلة للحصول على وظيفة	طلاب الوظيفة	طلاب الوظيفة في انتظار من يقابلهم	المقابلون
المحكمة	حالات	حالات لم تبحث بعد	القضاة وقاعة المحكمة

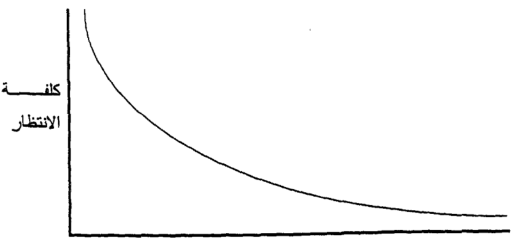
3. أهداف نظرية الانتظار

أن الهدف من دراسة نظرية الانتظار هو للتعرف على كيفية تخفيض مجموع الكلف المصاحبة لذلك وهي: كلفة الانتظار + كلفة تقديم الخدمة.

بشكل عام ومن خلال الأمثلة البسيطة التي أوردناها فانه وكلما زادت عدد المحطات، العمال أو المكائن التي تقدم الخدمة فان معدل الوقت الذي يصرفه طالب

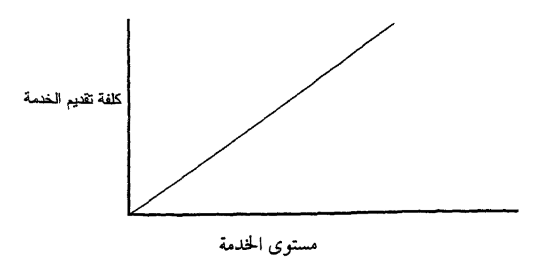
الخدمة منتظرا هذه الخدمة سيقل والعكس صحيح. بعبارة أخرى فان تخفيض كلفة الانتظار يترتب عليه زيادة كلفة الخدمة. ويمكن توضيح العلاقة بين العناصر التي تحتويها مشكلة الانتظار بشكل رسم وكما يأتي:

من هذا الشكل نلاحظ انه وكلما زاد أو ارتفع مستوى الخدمة " زيادة عدد العمال أو المكائن " فان الكلفة المصاحبة للانتظار من اجل الحصول على هذه الخدمة ككل:



شكل رقم (1): يبين العلاقة بين مستوى الخدمة وكلفة الانتظار

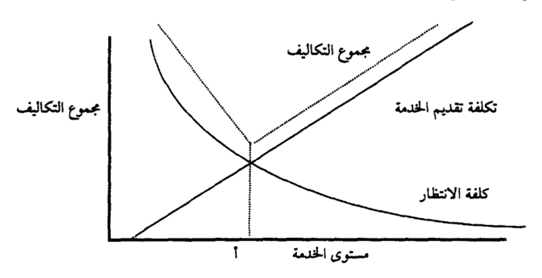
من هذا الشكل يتضح لنا انه وكلما زاد مستوى تقديم الخدمة كلما ارتفعت الكلفة المصاحبة لذلك.



شكل رقم (2): يبين العلاقة بين مستوى الخدمة وكلفة تقديم الخدمة

وفي الشكل رقم (3) نلاحظ أن اقل التكاليف مصاحبة لمستوى الخدمة على النقطة ا . وعلى هذا فان هدف نظرية الانتظار هو تحديد هذا المستوى من الخدمة والذي يؤدي إلى تخفيض مجموع التكاليف المصاحبة لتقديم الخدمة زائدا الانتظار للحصول على هذه الخدمة إلى حدها الأدنى . بكلمة أخرى فان الهدف يتمثل في تحديد الطاقة الإنتاجية المثلى والتي من خلالها تكون مجموع الكلف المصاحبة للانتظار وتقديم الخدمة في حدها الأدنى. وكما توضحه المعادلة الآتية:

تخفيض مجموع الكلف المتوقعة = الكلفة المتوقعة لتقديم الخدمة + الكلفة المتوقعة للوقت المنتظر.



شكل رقم (3): يبين مستوى الخدمة ومجموع التكاليف

أسئلة التقويم الذاتي (1)

؟

1- ما المقصود بنظرية الانتظار ؟

2- ما هي الأهداف المتوخاة من استخدام نظرية الانتظار ؟

4. خصائص نظرية الانتظار

أن الخصائص المتمثلة بالانجاز والتي لابد من تقديرها قبل تحديد الطاقة الإنتاجية لتقديم الخدمة تشمل:

Pn = احتمال وجود " ن " من العملاء في النظام، ويشمل ذلك العدد أولئك الذين ينتظرون الخدمة زائدا أولئك الذين تقدم لهم الخدمة ولما تنتهي بعد.

P(o)= احتمال أن يكون عدد العملاء في النظام يساوي صفرا أي أن الطاقة عاطلة.

L = معدل العملاء في النظام [عدد الذين يخدموا + عدد الذين ينتظرون الخدمة].

Lq = معدل العملاء الموجود في الصف.

W= معدل الوقت الذي يصرفه العميل في النظام بانتظار تقديم الخدمة وكذلك في الحصول على الخدمة " أثناء تقديمها ".

Wq= معدل الوقت الذي يصرفه العميل في الصف منتظرا.

ρ= معدل استخدام النظام.

λ= معدل الوصول لمكان الخدمة خلال ساعة أو أي معدل وقت (معدل الوقت بين الفترات المتعاقبة = $\frac{1}{\lambda}$).

μ= معدل الخدمة لكل محطة عمل، بمعنى آخر عدد الوحدات المخدومة خلال ساعة أو خلال مدة زمنية معينة (معدل وقت الخدمة لكل وحدة = $\frac{1}{\mu}$)

5. عملاء النظام الذي يقدم الخدمة:

وهم عبارة عن مجموع العملاء الذي يمكن أن يحتاجوا خدمة نظام معين مثال: عدد الأفراد الذين يحتاجوا مستشفى معين، أو عيادة الطوارئ فيه، أو المعالجة، عدد البنايات التي تحتاج للوقاية من الحريق، أو عدد المكائن التي يمكن أن تحتاج للتصليح إذا عطلت، عدد البرامج المراد تنفيذها على الحاسوب، أو عدد الطلبة الذين يراجعون أستاذ معين وبناءً على ذلك فان حجم العملاء الذين يطلبون الخدمة وسلوكهم يرسم أو يحدد

الطلب على الخدمة المقدمة في نظام معين. والعملاء لنظام معين يمكن أن يكون عددهم محدود، أو غير محدود. ونقصد باللامحدود هنا ولأغراض التحليل هو وجود عدد كبير من العملاء كأن يكون أكثر من 1000 طلب يومي يقع على محل معين وبواسطة البريد وافتراض أن العدد غير محدود يسهل عملية التحليل لاسيما عند استخدام نموذج رياضي، ذلك أن عدد العملاء أو الوحدات الموجودة في النظام سوف لن يؤثر على معدل وصول عملاء جدد للنظام.

1.5 نموذج أو أسلوب الوصول للنظام - سلوك العملاء

يمكن أن نصنف سلوك العملاء بنموذج أو أسلوب الوصول وكيف تتصرف أو كيف تتفاعل الوحدات قبل وبعد وصولها للنظام - خطوط النظام، أن نموذج الوصول يعود إلى حجم الوصول وتوزيع فترات الوقت بين الدفعات المختلفة للوصول، حيث قد يكون الوقت بين الوجبات ثابت كوصول الوحدات الغير كاملة أو الكاملة على الشريط الناقل في احد المصانع، وقد يكون الوقت متغيرا كما هو الحال بالنسبة لعيادة الطبيب.

6. خصائص وسائل أو نظام تقديم الخدمة

فيما يتعلق بخصائص نظام تقديم الخدمة فان الاهتمام هو بالأمور الآتية:

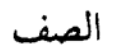
ا) ترتيب نظام تقديم الخدمة:

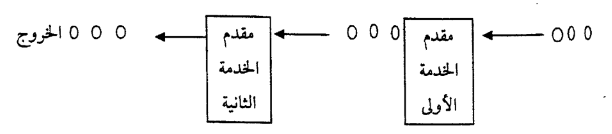
ويمكن وصفه من خلال عدد القنوات الموجودة في النظام أو من خلال عدد مقدمي الخدمة في النظام. فبعض الأنظمة تتكون من قناة واحدة أو مكان خدمة واحدة.

الصف

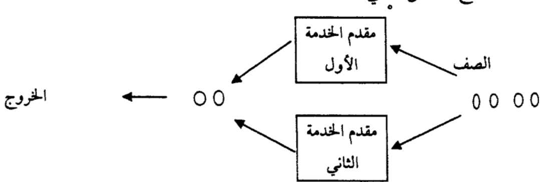
000 ⟵ | مقدم الخدمة | 0 0 ⟵ الخروج

وقد يتكون النظام من أكثر من مقدم للخدمة وكما يوضح الشكل الآتي:

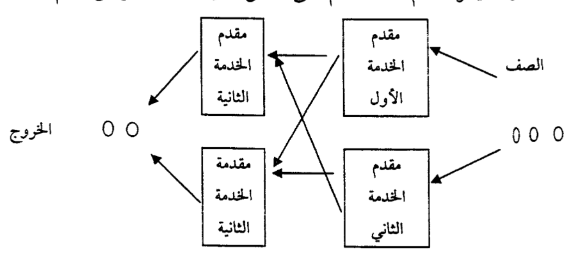




أو قد يكون نظام الخدمة قائم على قنوات متعـددة ولكـن مقـدم خدمـة واحـد وكما يوضح الشكل الآتي:



أو قد يكون نظام الخدمة قائم على أساس قناتين وأيضا أكثر من مقدم للخدمة.



ب) نظام الخدمة أو أسس تقديم الخدمة:

ويتعلق ذلك بالقاعدة التي تعتمد عليها في تقـديم الخدمـة للعمـلاء، وسنوضـح طريقتين:

1- الأولوية Priority :

2- أول بأول First come First out :

مبدأ الأولوية يمكن أن يكون بإعطاء بعض الأشخاص الحق في الحصول على الخدمة لحظة وصولهم، وهذا يعني تشويش أو خريطة نظام الصف، أو قد يعني الدخول في الصف وتقوم تقديم الخدمة على أساس إعطائها للشخص الذي له أولوية عالية.

ويمكن استخدام نموذج مشترك أول بأول وكذلك إعطاء أولوية لبعض الأفراد في هذا الصف الذي شكل على أساس أول بأول.

أسئلة التقويم الذاتي (2)

1. ماذا نعني بعملاء النظام الخدمي ؟
2. ما هي خصائص النظام الخدمي ؟

7. نظام صف انتظار بسيط وأولي: معدل ثابت للوصول والخدمة

أ) حالة عدم وجود صف انتظار، ووجود وقت فائض No queue, Idle time

افترض أن العملاء الطالبين للخدمة في مكان ما يصلون بمعدل 10 في كل ساعة، وهذا يعني 10 واصلين في كل ساعة أي هناك حالة وصول كل 6 دقائق. افترض أن معدل تقديم الخدمة هو 12 كل ساعة. أي أن النظام يستطيع تقديم خدماته ل 12 طالب خدمة في الساعة الواحدة أي كل 5 دقائق ينتهي من عميل معين .

من هذا المثال البسيط نلاحظ انه لا داعي لوجود صف انتظار ذلك أن مقدمي الخدمة يستطيعون تقديم الخدمات لطالبيها بسرعة وبيسر ولكل العملاء. وبالحقيقة نستطيع أن نحسب وبسهولة الوقت الفائض لمقدمي الخدمة وهو 2/ 12 أو 16.67% من الوقت، وذلك أن الواصلين يحتاجون فقط 10 / 12 أو 83.33% من طاقة مقدمي الخدمة.

ب) حالة عدم وجود صف انتظار، وعدم وجود وقت فائض:

(No queue , No Idle Time)

افترض الآن أن معدل الوصول لمكان الخدمة هو 10 في كل ساعة، أي بمعدل طالب خدمة كل 6 دقائق. وافترض أيضا أن معدل تقديم الخدمة هو 10 في كل ساعة. وفي حالة كهذه نلاحظ انه لا داعي لوجود صف انتظار وذلك أن الواصلين تقدم لهم خدماتهم وبمعدل يساوي معدل وصولهم. وكذلك وفي حالة كهذه فانه لا وجود لوقت فائض لدى مقدمي الخدمة، ذلك انه لابد من تشغيل وسيلة تقديم الخدمة بطاقتها الكاملة وذلك لمواجهة حالة الطلب هذه.

ج) حالة وجود صف انتظار، وعدم وجود وقت فائض:

(Queue forms , No Idle time)

افترض الآن أن معدل الوصول لمكان الخدمة هو 10 في الساعة أي بمعدل حالة كل 6 دقائق . وافترض أن معدل تقديم الخدمة هو 8 في الساعة، أي بمعدل حالة كل 7.5 دقيقة. في مثل هذه الحالة فان صف الانتظار سيتشكل وذلك لان معدل الوصول أعلى من معدل تقديم الخدمة. وصف الأشخاص الذين ينتظرون الخدمة سيتزايد بمعدل 2 كل ساعة، وفي نهاية الساعة السابعة مثلا فإننا نتوقع أن يكون هناك 14 شخص أو حالة تنتظر الحصول على الخدمة.

مما تقدم نلاحظ أن افتراض معدل ثابت للوصول ولتقديم الخدمة يسهل مهمة التعرف على إمكانية وجود صف من عدمه، وإذا تشكل صف ما فما طول هذا الصف بعد انقضاء مدة زمنية معينة. أما إذا انتقلنا إلى الحالة التي يكون فيها معدل الوصول وكذلك معدل تقديم الخدمة غير ثابت، فان العمليات الحسابية لاشك تصبح أكثر تعقيدا وعلى سبيل المثال وإذا سمحنا أو افترضنا أن الوصول وكذلك تقديم الخدمات قد وزعوا عشوائيا، وحتى لو كانت الطاقة الخدمية أعلى من معدل الوصول، فانه من المحتمل أن تصل مجموعة من الحالات للحصول على الخدمة وفي نفس الوقت، وهذا يعني تشكيل صف انتظار ولو لوقت قصير، وكذلك فان انخفاض معدل الوصول سيؤدي إلى أن تتمكن وسيلة تقديم الخدمة من تقديم هذه الخدمة للمنتظرين وبالتالي إنهاء صف الانتظار الذي شكل سابقا.

8. حالة وجود قناة واحدة والوصول قائم على أساس توزيع بواسون والخدمة قائمة على أساس التوزيع الأسي.

$$P(x)=\frac{e^{-\lambda}\,\lambda^{x}}{x!}$$

حيث:

P (x) = احتمال وصول x عميل

x = عدد القادمون لكل وحدة زمنية

λ = معدل الوصول

e = 2.718

وتقديم الخدمة على أساس التوزيع الأسى، وعادة ما تستخدم المعادلات الآتية:

1. معدل عدد العملاء في النظام (L) = معدل الوصول / (معدل تقديم الخدمة – معدل الوصول)

$$L=\frac{\lambda}{\mu-\lambda}$$

2. معدل عدد العملاء في الصف (Lq) = (معدل الوصول) 2 / معدل تقديم الخدمة (معدل تقديم الخدمة – معدل الوصول)

$$Lq=\frac{\lambda^{2}}{\mu(\mu-\lambda)}$$

3. معدل الوقت المصروف في النظام (W) = 1 / (معدل تقديم الخدمة – معدل الوصول)

$$W=\frac{1}{\mu-\lambda}$$

4. معدل الوقت الصروف في الصف (Wq) = معدل الوصول / معدل تقديم الخدمة (معدل تقديم الخدمة – معدل الوصول)

$$Wq = \frac{\lambda}{\mu(\mu - \lambda)}$$

5. معدل استخدام النظام (ρ) = $\frac{\text{معدل الوصول}}{\text{معدل تقديم الخدمة}}$

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}$$

6. احتمال عدم استخدام النظام P(o) = 1- ($\frac{\text{معدل الوصول}}{\text{معدل تقديم الخدمة}}$)

$$P(o) = 1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)$$

7. احتمال وجود ن عميل في النظام P(n) = (معدل استخدام النظام)^ن (1- معدل استخدام النظام)

$$P(n) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)$$

8. احتمال أن يمكث العميل في النظام أكثر من وقت معين P (t >T)

$$P(t > T) = e^{(\lambda - \mu)T}$$

حيث : e=2.718

الوقت المحدد = T

الوقت في النظام = t

9. احتمال وجود أكثر من ك عميل في النظام = (معدل استخدام النظام)^ك+1

$$P(n > K) = \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}$$

1.8 اقتراحات لتحسين نظام تقديم الخدمة

يمكن تحسين نظام تقديم الخدمة من خلال تبني واحد أو أكثر من الاقتراحات الآتية:

1- عدم المبالغة بالنسبة لآثار الإدراك Perception .

2- تحديد الوقت المقبول للانتظار بالنسبة للعملاء.

3- تعديل معدلات الوصول من خلال الطلب من العملاء تجنب القدوم أثناء أوقات ارتفاع الطلب على الخدمة.

4- إبعاد مقدمي الخدمة الذين لا يقومون حالياً بتقديم الخدمات للجمهور عن أعين العملاء.

5- التقليل من ظاهرة صفوف الانتظار وذلك باعتماد مبدأ المواعيد المسبقة والمخططة.

6- إعلام العملاء بالوقت الذي سيمضونه في انتظار الحصول على الخدمة.

7- تقسيم العملاء إلى عدة مجموعات (المراقبون، والحياديون، وغير الصبورين) وبالتالي التعامل مع أفراد كل مجموعة بشكل يؤدي إلى تحقيق حاله الرضا لديهم.

8- عدم التقليل من قوة وتأثير مقدم الخدمة الجيدة على العميل، ولهذا على الشركة أن تقوم بتدريب مقدمي الخدمة وبالشكل الذي يمكنهم من تقديم الخدمة بالشكل الذي يرضي العميل وينسيه الآثار السلبية للانتظار .

9- تقليل وقت تقديم الخدمة وذلك من حلال الاعتماد على المكائن والآلات.

2.8 محددات نظرية الانتظار

مما تقدم لاحظنا بان التركيز في هذه الوحدة كان على تصميم نظام الخدمة والذي يحقق توازناً بين الطاقة الخدمية ووقت انتظار العميل وهذا يتضمن إمكانية تحديد المستوى المناسب للطاقة الخدمية لكن هذا الكلام قد لا يكون عملياً ولعدة أسباب منها أن النظام الخدمي هو نظام قائم ويعمل وان تغيير التصميم الحالي للنظام يمكن أن يكون ذو كلفة عاليه، أو يمكن أن يكون هناك تحديدات مكانية تمنع إحداث التغيير المطلوب.

إضافة لما تقدم فإنه لابد من الأخذ بعين الاعتبار فيما إذا كان عدد العملاء محدود أم لا وفيما إذا كان الدخول للنظام الخدمي محدد أم لا وبالتالي اختيار النموذج المناسب للتعامل مع الحالة التي تواجهها المؤسسة.

أسئلة التقويم الذاتي (3) ؟

1- كيف يمكن تحسين النظام الخدمي.
2- ما هي المحددات على استخدام نظرية الانتظار.

- **حالة عملية**

لاحظ مدير احد الفروع المصرفية التابعة لأحد المصارف وجود ضغط على أمين الصندوق ولاسيما في نهاية كل شهر وكذلك في المناسبات كالأعياد، كما لاحظ تشكل الصفوف نتيجة لذلك، كذلك لاحظ وجود بعض التذمر لدى بعض العملاء وبناء على هذه الملاحظات ولإيمان مدير الفرع بضرورة تطوير الخدمة المصرفية المقدمة وبذلك الشكل الذي يرضي العملاء ويتناسب مع التقدم الذي حصل في هذا المجال فقد اقترح على الإدارة العامة للمصرف اعتماد مبلغ من المال لاستثماره في الصراف الآلي وذلك لتمكين العملاء من الحصول على الخدمة بأسرع وقت ممكن وكذلك لتمكينهم من الحصول على الخدمة المصرفية طيلة الوقت (ليلاً ونهاراً وطيلة الأسبوع وكذلك طيلة السنة) وهذا سيؤدي إلى زيادة مستوى الرضا لدى العملاء والى جذب عملاء آخرين. وقد أرفق مع اقتراحه هذا المعلومات الآتية:

معدل عدد العملاء الذين يأتون للفرع بالساعة 20 عميلاً.

معدل عدد العملاء الذين يخدمهم أمين الصندوق بالساعة 30 عميلاً.

أجرة أمين الصندوق = 4 دنانير بالساعة.

كلفة الانتظار للعميل= 20 دينار بالساعة

معدل عدد العملاء الذين يمكن خدمتهم من قبل الصراف الآلي= 60 عميلاً

كلفة الصراف الآلي= 36500 دينار وقدر العمر التشغيلي له ب 5 سنوات الكلفة التشغيلية للصراف الآلي بما فيها الصيانة= 8 دنانير يومياً

على ضوء ما تقدم هل توافق مدير الفرع على اقتراحه؟

حل الحالة العملية

	أمين الصندوق	الصراف الآلي
معدل الوصول بالساعة	20	20
معدل تقديم الخدمة بالساعة	30	60
معدل الوقت المصروف في الصف	$\frac{20}{(20-30)30}$ = 0.07 ساعة	$\frac{20}{(20-60)60}$ = 0.008 ساعة
كلفة الانتظار	20×.07×8×20= 224 دينار	20×.008×8×20=25.6 دينار
كلفة تقديم الخدمة	4×8 = 32 دينار	20+8=28*دينار
مجموع التكاليف	224 + 32= 256 دينار	25.6+28=53.6 دينار

نتصح بشراء الصراف الآلي لانخفاض التكلفة المصاحبة له بالعمل اليدوي وللفوائد غير المباشرة والتي سيحصل عليها الفرع والمتمثلة بزيادة رضا العملاء ويجذب عملاء جدد.

* 36500÷5= 7300 دينار/ سنه

7300÷365=20 دينار/ يومياً



تدريب (1)

إحدى الشركات لها أربعة فروع وهناك مخزن كبير يقوم بتقديم خدماته للفروع الأربعة يوجد في هذا المخزن مكان للتحميل، وهناك طاقم مؤلف من ثلاثة أشخاص

يقومون بهذا العمل. وقد لاحظ مدير المخزن انه وفي بعض الحالات هنالك عدد من السيارات الشاحنة تنتظر تحميلها ولاحظ أيضا انه وفي حالات أخرى أن طاقم التحميل عاطل بسبب عدم وجود شاحنات، افرض أن المعلومات التي لدى المدير تفيد بأن معدل الوصول للمخزن هو 4 شاحنات في الساعة وان معدل تقديم الخدمة هو 6 شاحنات في الساعة. ماذا يمكن أن تقدم للمدير نصيحة هل تنصحه بإضافة فريق ثاني أو فريقين وذلك لرفع معدل تقديم الخدمة في المخزن. افرض أن كلفة الشاحنة بالساعة الواحدة تساوي20 دينار، وان كلفة الشخص الواحد في فرق العمل تساوي 6 دنانير في الساعة.



تدريب (2)

أوكلت إحدى الشركات الصناعية الإشراف والإدارة على شعبة القطع والأدوات لأحد موظفيها والذي يستطيع تقديم خدماته لي 12 عامل إنتاج في الساعة افرض أن عمال الإنتاج يصلون إلى هذه الشعبة بمعدل عامل كل 6 دقائق.

المطلوب:

1- إيجاد معدل الوقت المصروف في النظام والصف وكذلك معدل عدد العملاء في النظام والصف.

2- ما هو احتمال أن يكون موظف الشعبة مشغول.

3- ما هو احتمال أن يكون موظف الشعبة عاطل عن العمل.

4- ما هو احتمال أن يتظر عامل الإنتاج أكثر من 2/1 ساعة في الشعبة.

5- ما هو احتمال وجود أربع عمال إنتاج في النظام.

6- ما هو احتمال وجود أكثر من ثلاثة عمال إنتاج في النظام.



تدريب (3)

افرض أن احد الكراجات المتخصص في تغير العوادم(الاقززت)، لديه ميكانيكي

واحد، وان هذا الميكانيكي يستطيع نصب عادم جديد وبمعدل 3 عوادم في الساعة أي واحد كل 20 دقيقة، افرض أن العملاء الذين يطلبون هذه الخدمة يصلون للكراج بمعدل 2 كل ساعة أي بمعدل واحد كل نصف ساعة. افرض أن أجرة هذا الميكانيكي بالساعة 7 دنانير وان كلفة الانتظار للعميل = 10 دنانير في الساعة.

الآن افرض أن ميكانيكي جديد قد تقدم بطلب للعمل في هذا الكراج وان هذا الميكانيكي يستطيع نصب 4 عوادم في الساعة أي عادم كل 15 دقيقة ولكنه يريد أجره مقدارها 9 دنانير في الساعة.

المطلوب:

1- هل تنصح مدير الكراج بالاستغناء عن الميكانيكي القديم واستبداله بالميكانيكي الجديد.

2- ما هو احتمال وجود أكثر من ك عميل في الكراج وذلك في حالة الميكانيكي الأول والثاني وبافتراض أن ك = 7،6،5،4،3،2،1،0.



تمرين (4)

تمتلك إحدى الشركات مركزاً للتوزيع في إحدى المدن حيث يتسع الرصيف إلى سيارة واحده للتحميل أو التفريغ تصل السيارات إلى المركز بمعدل 3 سيارات يومياً، ولدى الشركة الآن فريق عمل مكون من عاملين للقيام بالمهام المطلوبة ويستطيع تقديم خدماته لي 4 سيارات يومياً. تستطيع الشركة توظيف عمال جدد ولغاية 6 عمال كمجموع، حيث يمكن زيادة عدد السيارات التي تقدم لها الخدمة بواحدة يومياً ولكل عامل يضاف لفريق العمل.

الكلفة المقدرة للسيارة العاطلة= 10 دينار/ ساعة، وتدفع الشركة أربعة دنانير بالساعة لكل عامل.

ما هي نصيحتك لإدارة الشركة؟

تدريب (5)



إحدى الشركات لديها شعبة مركزية لتزويد العاميين في الشركة فيما يحتاجون من المواد، افترض انه يصل لهذه الشعبة 25 عامل في الساعة وان هذه الشعبة تدار من قبل موظف واحد يستطيع تقديم خدماته لي 30 عامل في الساعة افرض أن أجره الموظف في الشعبة = 5ر0 دينار/ ساعة، وان أجرة العامل تساوي 2 دينار بالساعة وافرض أيضا أن الشركة تستطيع تزويد موظف الشعبة بآلة تساعد في تنفيذ عمله بحيث يستطيع أن يقدم خدماته بواسطة هذه الآلة لي 60 عاملاً علماً بان الكلفة اليومية لآلة = 50 دينار.

المطلوب: هل تنصح الشركة بشراء هذه الآلة.

تدريب (6)



إحدى شركات التوزيع لديها موظف واحد لتحميل السيارات التي تصل للشركة فإذا علمت بان السيارات تصل بمعدل 3 كل ساعة وان الموظف يستطيع تحميل 4 سيارات في الساعة. يفكر مدير هذه الشركة بإضافة موظف آخر ويعتقد أن إضافة موظف آخر ويعتقد أن إضافة الموظف الجديد ستؤدي إلى رفع مستوى الخدمة من 4 سيارات إلى 8سيارات وقد علمت أن كلفة سائق السيارة= 10 دينار بالساعة وان موظف التحميل يأخذ 6 دنانير بالساعة.

هل تنصح مدير الشركة بإضافة الموظف الثاني أم لا؟

تدريب (7)



قامت إحدى الشركات التجارية بوضع آلات للطعام والشراب في إحدى

الجامعات ولما كانت هذه المكائن تتعرض للعطل واحد الأسباب الرئيسة هي تعرض هذه الآلات للأذى من قبل الطلبة وذلك بسبب الظروف التي يعيشها الطلبة أحيانا أي أن هذه الشركة تواجه مشكلة تصليح للمكائن وبشكل ثابت وتتعطل المكائن بمعدل ثلاثة مكائن بالساعة وان الكلفة المصاحبة لتوقف الماكينة عن العمل يساوي 25 دينار بالساعة وان عامل الصيانة يأخذ 4 دنانير بالساعة، وقد علمت بان عامل الصيانة يستطيع تقديم خدماته لخمسة مكائن بالساعة، أما ذا قام بعمل الصيانة عاملان فإن العاملين يستطيعان تقديم خدماتهما لسبعة مكائن بالساعة، وإذا كان هناك ثلاثة عمال يعملون معا فإنهم يستطيعون تقديم خدماتهم لثمانية مكائن بالساعة.

ما هو حجم فريق العمل المناسب (عامل أو عاملين أو ثلاثة عمال)

9. الخلاصة

تعرضت الوحدة السادسة من المقرر إلى موضوع نظرية صفوف الانتظار أو نظرية الانتظار فبينت نظام الصفوف وأهداف نظرية صفوف الانتظار وخصائص هذه النظرية. كما بينت بعض النماذج أو الأساليب للوصول إلى النظام وعملاء النظام الذي يقدم الخدمة.

وضحت الوحدة حالة وجود قناة واحدة والوصول قائم على أساس توزيع بواسون والخدمة قائمة على أساس التوزيع الأسي. كما عرضت الوحدة بعض الاقتراحات لتحسين نظام تقديم الخدمة مع عرض لمحددات نظرية صفوف الانتظار.

10. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد أن استعرضنا في الوحدة السادسة أسلوب تخطيط الطاقة الإنتاجية في المؤسسات الخدمية، سنستعرض في الوحدة القادمة تخطيط موقع التسهيلات حيث سنتعرف على أهمية الموقع ومتى تبرز الحاجة إلى اتخاذ قرار بهذا الخصوص والعوامل المؤثرة على عملية الاختيار، كما ستتعرف على الإجراءات المتبعة في تخطيط موقع التسهيلات، وسيتم استعراض النماذج المستخدمة في اختيار الموقع من وصفية وكمية.

11. إجابات التدريبات

تدريب (1)

$$2 = \frac{4}{2} = L1$$

$$0.5 = \frac{4}{4-12} = L2$$

$$0.286 = \frac{4}{14} = L3$$

$$1.333 = \frac{16}{(2)6} = Lq1$$

$$0.167 = \frac{16}{96} = Lq2$$

$$0.063 = \frac{16}{252} = Lq3$$

$$0.5 = \frac{1}{2} = W1$$

$$0.125 = \frac{1}{8} = W2$$

$$0.071 = \frac{1}{14} = W3$$

$$0.333 = \frac{4}{12} = Wq1$$

$$0.042 = \frac{4}{96} = Wq2$$

$$0.016 = \frac{4}{252} = Wq3$$

$$0.667 = \frac{4}{6} = \rho 1$$

$$0.333 = \frac{4}{12} = \rho 2$$

$$0.222 = \frac{4}{18} = \rho 3$$

والجدول الآتي يلخص هذه النتائج:

عــــــــدد الفـــــــــــرق

	1	2	3
معدل الشاحنات في النظام	2	0.5	0.286
معدل الشاحنات في الصف	1.333	0.167	0.063
معدل الوقت المصروف في النظام	0.5	0.125	0.071
معدل الوقت المصروف في الصف	0.333	0.042	0.016
معدل استخدام النظام	0.667	0.333	0.222

حيث يلاحظ أن إضافة فرق جديدة يؤدي إلى تقليل عدد الشاحنات المنتظرة للحصول على الخدمة، وكذلك الوقت الذي تنتظره هذه الشاحنات.

والجدول الآتي يبين كلفة النظام اليومية وللبدائل الثلاثة المقترحة:

عدد الفرق	كلفة الشاحنة اليومية	كلفة الفرق اليومية	مجموع التكاليف
فريق واحد	2 * 8 ساعات * 20 =320	3 * 6 * 8 =144	464
فريقين	0.5* 8 *20 =80	6 * 6 * 8 =288	368
ثلاثة فرق	0.286 * 8 * 20 =46	9 * 6 * 8 =432	478

يلاحظ من الجدول أعلاه أن اقل كلفة هي الكلفة المصاحبة للبديل الثاني، والبالغة 368 دينار.

تدريب (2)

1) أ. معدل الوقت المصروف في النظام = $0.5 = \frac{1}{10-12}$ ساعة

ب. معدل الوقت المصروف في الصف = $0.417 = \frac{10}{(10-12)12}$ ساعة

ج. معدل عدد العاملين في النظام = $5 = \frac{10}{10-12}$ عملاء

د. معدل عدد العملاء في الصف = $4.17 = \frac{100}{24} = \frac{10^2}{(10-12)12}$ عميل

2) ما هو احتمال أن يكون موظف الشعبة مشغول = $0.83 = \frac{10}{12}$

3) ما هو احتمال أن يكون موظف الشعبة عاطل عن العمل = $0.17 = \frac{10}{12} - 1$

4) ما هو احتمال أن ينتظر عامل الإنتاج أكثر من 1/ 2 ساعة

احتمال أن ينتظر العامل أكثر من ½ ساعة

$e^{(\text{معدل الوصول} - \text{معدل تقديم الخدمة})T}$

$0.368 = 2.718\ /\ 1 = ^{(1-)}(2.718) = ^{(1-)} e = ^{½ \times (2-)} e = ^{½ x(12-10)} e =$

5) ما هو احتمال وجود أربع عمال إنتاج في النظام

$$\left(\frac{10}{12} - 1\right)\left(\frac{^{4}10}{12}\right) = P(4)$$

$$0.0814 =$$

6) ما هو احتمال وجود أكثر من ثلاثة عمال إنتاج في النظام

$$= \left(\frac{10^{1+3}}{12}\right)$$

$$= 0.488$$

تدريب (3)

.1

	الميكانيكي القديم	الميكانيكي الجديد
معدل الوقت المصروف في الصف	$\frac{2}{(2-3)3} = 0.667 =$ ساعة	$\frac{2}{(2-4)4} = \frac{1}{4}$ ساعة
الأجرة بالساعة	7 دينار	9 دينار
مجموع ساعات الانتظار للعميل	$2*8* \frac{2}{3} = \frac{32}{3}$ ساعة	$2*8* \frac{1}{4} = 4$ ساعات
كلفة الانتظار	$10* \frac{32}{3} = 107$ دينار	$10 \times 4 = 40$ دينار
كلفة تقديم الخدمة	$8*7 = 56$ دينار	$8*9 = 72$ دينار
مجموع التكاليف	$107+56 = 163$ دينار	$40+72 = 112$ دينار

ولما كانت الكلفة المصاحبة للميكانيكي الجديد اقل بحوالي 51 دينار فإننا ننصح بتوظيف الميكانيكي الجديد.

.2

	الميكانيكي القديم	الميكانيكي الجديد
احتمال وجود أكثر من ك عميل	ح(ن > ك) = $\left(\frac{2^{ك+1}}{3}\right)$	$\left(\frac{2^{ك+1}}{4}\right)$

ك = 0	0.667	0.5
1	0.444	0.25
2	0.296	0.125
3	0.198	0.062
4	0.132	0.031
5	0.088	0.016
6	0.058	0.008
7	0.039	0.004

حيث يلاحظ أن الاحتمالات المصاحبة للميكانيكي الجديد اقل منها للميكانيكي القديم وذلك بسبب سرعة العامل الجديد في تقديم الخدمة والتي أدت إلى تقصير صف الانتظار، وبالتالي وقت الانتظار.

تدريب (4)

حجم الفريق	الكلفة اليومية للفريق	معدل عدد العملاء في النظام L	الكلفة اليومية للسيارات العاطلة L*8*10	مجموع التكاليف اليومية المصاحبة 4+2
2	64 = (8 * 4) * 2	$3=\frac{3}{3-4}$	240 = 3 *10*8	304
3	96 = (8 * 4) * 3	$1.5=\frac{3}{3-5}$	120=1.5*10*8	216
4	128= (8 * 4) * 4	$1=\frac{3}{3-6}$	80=1*10*8	208
5	160 = (8 * 4) * 5	$0.75=\frac{3}{3-7}$	60=0.75*10*8	220

240	48 =0.6*10*8	$0.6 = \frac{3}{3-8}$	192=(8 * 4) * 6	6

حيث يلاحظ من النتائج أعلاه أن حجم فريق بمقدار أربعة عمال هو الأفضل لان مجموع التكاليف المصاحبة هي الأقل من بين كافة البدائل .

تدريب (5)

	الموظف بدون الآلة	الموظف مع الآلة
معدل الوصول	25 عاملا في الساعة	25 عاملا في الساعة
معدل تقديم الخدمة	30 عاملا في الساعة	60 عاملا في الساعة
معدل الوقت المصروف بالصف	$\frac{1}{6} = \frac{25}{(25-30)30}$ ساعة	$0.012 = \frac{25}{(25-60)60}$ ساعة
كلفة الانتظار	66.67 =2* $\frac{1}{6}$ *8*25 دينار	4.8 =2*0.12*8*25 دينار
كلفة تقديم الخدمة	8 * 0.5 = 4 دنانير	8 * 0.5+50 = 54 دينار
مجموع التكاليف	70.67 = 4+66.67 دينار	58.8 = 54+4.8 دينار

ننصح الشركة بشراء الآلة لان مجموع التكاليف المصاحبة لاستخدامها تقل عن البديل المتمثل بعد شرائها بمقدار70.67 - 58.8 = 11.87 دينار .

تدريب (6)

	موظف واحد	موظفين اثنين
معدل الوصول بالساعة	3	3
معدل تقديم الخدمة بالساعة	4	8

معدل عدد السيارات في الشركة	$\frac{3}{3-4}$ = 3 سيارات	$\frac{3}{3-8}$ = 0.6 سيارة
كلفة الانتظار	3 * 10 = 30 دينار	0.6 * 10 = 6 دينار
كلفة تقديم الخدمة	6 * 1 = 6 دينار	6 * 2 = 12 دينار
مجموع التكاليف	30+6 = 36 دينار	6+12=18 دينار

ننصح الشركة بإضافة موظف ثاني وذلك لان هناك توفير في التكاليف وكما نلاحظ من الجدول أعلاه مقداره 18 دينار.

تدريب (7)

(حجم الفريق)

	عامل واحد	عاملان	ثلاثة عمال
معدل الوصول بالساعة	3	3	3
معدل تقديم الخدمة	5	7	8
معدل عدد المكائن العاطلة	$\frac{3}{3-5}$ = 1.5	$\frac{3}{3-7}$ = 0.75	$\frac{3}{3-8}$ = 0.6
كلفة توقف المكائن (انتظار)	25 * 1.5 = 37.5 دينار	25*0.75 = 18.75 دينار	25 * 0.6 = 15 دينار
كلفة تقديم الخدمة	4 * 1 = 4 دنانير	4 * 2 = 8 دنانير	3 * 4 = 12 دينار
مجموع التكاليف	37.5 +4 =41.5 دينار	18.75+8=26.75 دينار	15+12 = 27 دينار

حيث يلاحظ من الجدول أعلاه أن مجموع التكاليف المصاحبة لفريق عمل مكون من عاملين هي الأقل قياسا بمجموع التكاليف المصاحبة للبدائل الأخرى.

12. مسرد المصطلحات

- نظرية صفوف الانتظار: Queuing Theory



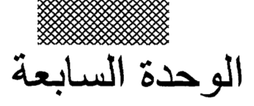
13. المراجع

أولاً : العربية

1. حسن، فالح محمد؛ سالم، فؤاد الشيخ، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، عمان: دار مجدلاوي للنشر والتوزيع، 1987.
2. العبادي، سمير عزيز، مشكلات تخطيط ومراقبة الإنتاج في صناعة الغزل والنسيج: دراسة تطبيقية، مطابع جامعة الموصل، 1985.
3. شبر، كاظم جود، إدارة الإنتاج، الطبعة الأولى، الموصل:مطبعة النعمان، 1975.

ثانيا: الأجنبية:

1. Richard, Chase, B., and Nicholas, Aquilano, J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin,1995.
2. William, Stevenson, J., Production / Operations Management, 2nd ed., 1986.
3. Heizer, Jay, and Render, Barry., Production and Operations Management, 4th ed., 1996.
4. Monks, Joseph, G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., 1987.
5. Kostas, N. Dervitsiotis, Operations Management, McGraw- Hill, 1981.
6. Peter, Stonebreaker, and Keong Leong, G., Operations Strategy: Focusing Competitive Excellence, Allyn and Bacon, 1994.
7. Everett, E.; Adam, JR., and Ronald, J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models, and Behavior, 5th ed., 1992.



الوحدة السابعة

7

تخطيط موقع التسهيلات

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

أهلاً بك، عزيزي الدارس، في الوحدة السابعة من هذا المقرر.

تتكون الوحدة السابعة من قسمين رئيسين يتحدث القسم الأول عن أهمية تخطيط الموقع، ومتى تبرز الحاجة لمثل هذا العمل، والعوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار الموقع، والخطوات المتعلقة باختيار الموقع، ويتناول هذا القسم الإجراءات العامة والمتبعة في تخطيط موقع التسهيلات، أما القسم الثاني فيتحدث عن النماذج المستخدمة في اختيار الموقع حيث يعرض لنا هذا القسم ثلاثة أنواع من النماذج هي الوصفية والكمية والمختلطة، كما يتحدث القسم أيضاً عن المحاكاة.

وسترد في ثنايا هذه الوحدة أسئلة تقويم ذاتي وتدريبات مع حلول وتعليقات لتقيس مدى فهمك لهذه الوحدة، ولتكون استفادتك أفضل عليك الإجابة عن تلك الأسئلة والتدريبات وتقديم إجابات إلى مرشدك ليقوم بتحويلها إلى مختصين في هذا المجال لتصحيحها وتزويدك بنتيجتها مع الإجابات النموذجية عليها، وذلك بهدف تقرير معلوماتك حول اختيار موقع التسهيلات.

2.1 أهداف الوحدة

يتنظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تبين الحاجة لتخطيط موقع التسهيلات.

2- تشرح العوامل التي تؤخذ بعين الاعتبار عند اختيار الموقع.

3- تشرح اثر الموقع على الكلف والإيرادات.

4- تذكر الإجراءات العامة والمتبعة في تخطيط موقع التسهيلات.

5- تعدد أهم النماذج المستخدمة في اختيار موقع التسهيلات.

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ أن أقسام هذه الوحدة منسجمة مع أهدافها حيث أن الهدف الأول والثاني والثالث والرابع لها علاقة بالقسم الأول، كما أن القسم الثاني له علاقة بالهدف الخامس والأخير.



4.1 القراءات المساعدة

حاول أن تطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة:

1- Heizer, Jay, and Barry, Render, Production and Operations Management, 4th ed., Prentice-Hall, 1996.

2- Richard, Chase, B., and Aquilano, Nicholas, J., Production, and Operations Management: Manufacturing and Services, 7thed., Irwin, 1995.

3- Monks, Joseph, G. Operations Management: Theory and Problems, Third edition, McGraw-Hill, 1987.

4- Kostas, N. Dervitsiotis, Operations Management McGraw-Hill, 1981.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

أن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعدا للتعلم موفرا المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول بجدية حل التدريبات والإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي لأنها تساعدك

في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد، وستجد منه العون.

2. الحاجة لتخطيط موقع التسهيلات

يعتبر القرار المتعلق بالموقع من أهم القرارات طويلة الأجل التي تتخذها المؤسسة. ذلك أن الموقع يؤثر على التكاليف الثابتة والمتغيرة، كما أن لها اثر كبير على الأرباح. فعلى سبيل المثال ومع الأخذ بعين الاعتبار نوع المنتج ونوع العملية الصناعية، فإن كلفة النقل لوحدها تصل إلى 25٪ من سعر بيع المنتج. أي أن ربع دخل المؤسسة يذهب لتغطية كلفة نقل المواد الأولية من مصادرها للمصنع وكذلك كلفة نقل المواد تامة الصنع من المصنع إلى السوق. كذلك هناك كلف أخرى يمكن أن تتأثر بالموقع كالضرائب، والأجور، وكلفة المواد الأولية.

إن الموقع الأفضل لأي مؤسسة يعتمد على طبيعة الأعمال التي تخصصت فيها. فالموقع الأفضل لمؤسسة صناعية هو ذلك الذي يؤدي إلى اقل التكاليف، في حين أن الموقع الأفضل للمؤسسات الخدمية هو الذي يؤدي إلى تعظيم الدخل، كما أن الموقع الأفضل بالنسبة للمخازن هو ذلك الذي يؤدي إلى تخفيض التكاليف وبنفس الوقت إلى سرعة في تسليم الطلبات للعملاء. وبشكل عام فإن الموقع الأفضل هو ذلك الذي يؤدي إلى تعظيم المنافع للمؤسسة.

تعود الحاجة لتخطيط موقع التسهيلات إلى ما يأتي:

1- التوسع كإضافة فرع جديد في الأماكن التي يوجد فيها طلب على السلعة أو الخدمة للمؤسسة المذكورة، أو إضافة منتج جديد يستدعي تسهيلات جديدة أو تخصيص فرع جديد له.

2- تقلص العمليات في الموقع بسبب نضوب المواد الأولية، أو تغير في أذواق المستهلكين، أو دخول منافس قوي وبكلفة اقل، أو نتيجة الاندماج، أو بسبب عوامل اجتماعية أو سياسية.

1.2 العوامل المؤثرة على اختيار الموقع

الآتي تعتبر العوامل المؤثرة على اختيار الموقع:

1- القرب من العملاء

إن قرب الموقع من العملاء مهم وذلك للسرعة في الاستجابة لطلبات العملاء. وبالتالي سرعة في إيصال السلع لهم، كذلك فإن قرب الموقع من العملاء سيضمن الأخذ بعين الاعتبار حاجات ورغبات العملاء عند تصميم المنتج وبالتالي تضمين هذه الحاجات والرغبات في المنتج.

2- مناخ الأعمال المناسب

أي اختيار الموقع ذو المناخ المناسب ويتضمن ذلك وجود مؤسسات الأعمال الشبيهة، والمكملة والأخرى من التي تعمل في نفس الصناعة أو وجود مؤسسات أجنبية في حالة اختيار موقع خارج القطر، كذلك تعتبر التسهيلات الحكومية وقوانين تشجيع الاستثمار والمزايا المقدمة احد عناصر المناخ المناسب.

3- مجموع التكاليف

الهدف هو اختيار الموقع الذي تصاحبه اقل التكاليف، وهذا يتضمن كلفة الأرض، والبناء، والعمل، والطاقة والتوزيع والضرائب، يضاف إلى ذلك الكلف غير المباشرة والتي يصعب قياسها ككلفة فقدان العملاء بسبب انخفاض الاستجابة لطلباتهم لبعد الموقع عنهم، وكذلك كلفة النقل للمواد شبه المصنعة بين المواقع المختلفة وقبل إيصالها للعملاء.

4- البنية التحتية

إن توفر طرق المواصلات وخطوط السكك الحديدة، وكذلك الطاقة اللازمة، ووسائل الاتصالات، مهم جدا لاختيار الموقع، كما أن توفر رغبة لدى الحكومة للاستثمار في البنية التحتية والى المستوى المطلوب يمثل عامل جذب لاختيار موقع معين.

5- نوعية العمال

إن مستوى التعليم والمهارات التي يمتلكها العمال يجب أن تكون متناسبة مع احتياجات المؤسسة كما أن توفر الرغبة والمقدرة لدى الأفراد للتعلم أمر مهم في مجال اختيار الموقع.

6- القرب من الموردين

إن قرب الموردين الذي يمكن الاعتماد عليهم في مجال تلبية احتياجات المؤسسة من المواد يعتبر من العوامل المشجعة على اختيار الموقع لان ذلك سيؤدي إلى تخفيض كلفة نقل المواد من المورد إلى المصنع، كما أن قرب الموردين للمصنع سيمكن المصنع من الحصول على احتياجاته من المواد بأسرع وقت ممكن.

7- وجود فروع أخرى أو مراكز توزيع للشركة في نفس المكان.

8- وجود مناطق حرة

حيث يمكن إقامة المصنع فيها، ويستطيع المصنع استخدام المواد المستوردة في الإنتاج وتأجيل دفع الرسوم والجمارك إلى أن يشحن إلى السوق المحلي.

9- إنتاجية العمل

إن اختيار الموقع بناء على توفر عمالة رخيصة غير كاف، إذ لا بد للإدارة من أن تأخذ بعين الاعتبار إنتاجية العمل، ذلك أن إنتاجية العمل تختلف من بلد لآخر، وعلى ذلك فإن الإدارة ستكون مهتمة بالإنتاجية وبأجرة العمال كمعيار للمفاضلة بين المواقع، فعلى سبيل المثال فإن المؤسسة التي تدفع 12 دينار في الساعة وتنتج 1٫25 وحدة في الساعة فإن كلفة العمل فيها اقل من مؤسسة تدفع 10 دنانير في الساعة وتنتج وحدة واحدة في الساعة والآتي يوضح ذلك:

$$\text{كلفة الوحدة الواحدة} = \frac{\text{كلفة العمل في الساعة}}{\text{إنتاجية العمل في الساعة "عدد الوحدات المنتجة في الساعة"}}$$

الحالة الأولى - كلفة الوحدة الواحدة = $\frac{12}{1.25}$ = 9.6 دينار

الحالة الثانية - كلفة الوحدة الواحدة = $\frac{10}{1}$ = 10 دنانير

10- الكلف غير المباشرة أو غير الملموسة

كتلك المتعلقة بالاتجاهات المحلية نحو الصناعة، وإمكانية التوسع، والمناخ، وتوفر المدارس، والمستشفيات، وغيرها من العوامل الثانوية.

وأخيرا يمكن القول بان على المؤسسة أن تختار الموقع الذي يحقق لها ميزة تنافسية جيدة أو يعزز قدرتها التنافسية الحالية.

2.2 الخطوات المتعلقة باختيار الموقع

يمكن أن تمر عملية اختيار الموقع بالخطوات الآتية:

1- اختيار الموقع العام General Region.

2- اختيار المجتمعات أو المناطق المقبولة بشكل عام وضمن المنطقة المحدودة في الخطوة الأولى Communities.

3- اختيار أو تحديد المناطق الأكثر قبولا ضمن المناطق المحددة في خطوة رقم (2).

4- استخدام احد النماذج المتاحة لتقويم البدائل.

5- المقارنة واختيار البديل المناسب.

3.2 الإجراءات العامة والمتبعة في تخطيط موقع التسهيلات

1.3.2 الدراسة الأولية

أن الهدف من الدراسة الأولية هو لتحديد جدول المواقع المقترحة، فقد يكون هنالك عوامل أساسية وضرورية للصناعة ولا بد من توفرها في الموقع وعدم توفرها يعني استثناء الموقع من التحليل المفصل. فعلى سبيل المثال إذا كان توفر المياه ضروريا للصناعة، فإن عدم توفر المياه بالقدر الكافي في موقع ما يعني استثناء ذلك الموقع من التحليل والدراسة المفصلة، ويمكن القول بان الموارد الرئيسية والعوامل المحلية التي يجب التركيز عليها في هذه المرحلة هي:

الموارد	العوامل المحلية
مهارة وإنتاجية العمل	اتجاهات المجتمع المحلي نحو الصناعة (ايجابية أم سلبية)
توفر الأرض وكلفتها	كلفة البناء
المواد الأولية	نوعية الحياة،المناخ، توفر المساكن والمدارس
طرق ووسائل المواصلات	الضرائب
الطاقة وكلفتها	

2.3.2 التحليل المفصل أو الشامل

يعمل التحليل المفصل على تقليص عدد البدائل، حيث يتم إجراء التحليل المفصل، ويمكن القيام على سبيل المثال وبالنسبة لكل موقع محتمل بمسح لسوق العمل للتأكد من توفر العمل بالكم والنوع المطلوب مع الأخذ بعين الاعتبار ردود فعل المجتمع المحلي وكذلك درجة استجابة المستهلكين المحليين. ذلك أن ردود الفعل المحلية مهمة عند اختيار موقع ما لإقامة مطعم أو منطقة استجمام، أو لإقامة مصنع كيماوي.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (1)

1- ما هي أهمية الموقع.

2- بين الحاجة لتخطيط موقع التسهيلات.

3- ما هي العوامل المؤثرة على اختيار الموقع.

4- بين الخطوات المتبعة في اختيار الموقع.

5- بين الإجراءات العامة والمتبعة في تخطيط موقع التسهيلات.

3. النماذج المستخدمة في اختيار موقع التسهيلات

يمكن تقسيم النماذج المستخدمة في اختيار التسهيلات إلى ثلاثة مجموعات هي:

أولا: النماذج الوصفية.

ثانيا: النماذج الكمية.

ثالثا: النماذج المختلطة (مزيج).

1.3 النماذج الوصفية

وسنتكلم عن طريقة وضع الأوزان وترتيب الأهمية وتقوم هذه الطريقة على ما يأتي:

1- وضع قائمة بالعوامل ذات العلاقة بالموقع.

2- إعطاء وزن لكل عامل يعكس أهميته النسبية لأهداف المؤسسة.

3- إعطاء وزن نسبي لكل موقع ولكل عامل من العوامل ذات العلاقة.

4- ضرب الأوزان المعطاة للعوامل بالأوزان المعطاة للموقع ولكل عامل والجمع ولكل موقع.

5- اختيار الموقع أو التوصية باختيار الموقع الذي يصاحبه أعلى مجموع.

وهذه الطريقة جيدة في حالة وجود عوامل غير كمية بالإضافة للعوامل الكمية. كذلك تعتبر هذه الطريقة جيدة في المرحلة الأولى من مراحل إيجاد الموقع المناسب حيث هنالك عدد كبير من البدائل، حيث تفيد هذه الطريقة في تقليل البدائل.

2.3 النماذج الكمية

وسنحاول استخدام نموذج الوسيط البسيط ونموذج البرمجة الخطية ونقطة التعادل.

أ- نموذج الوسيط البسيط Simple Median Model

يساعد هذا النموذج في تحديد الموقع للمصنع والذي يؤدي إلى تخفيض تكلفة النقل، يعتمد هذا النموذج "يأخذ بنظر الاعتبار" حجم الشحنة "المحمولة" المنقولة وعلى أساس الممر المستطيل.

النموذج The Model

$$\text{كلفة النقل} = \sum_{\text{أ}=1}^{\text{ن}} \text{ك}_{\text{أ}}\ \text{ش}_{\text{أ}}\ \text{م}_{\text{أ}}$$

حيث إن:

$\text{ك}_{\text{أ}}$ = كلفة نقل الوحدة الواحدة.

$\text{ش}_{\text{أ}}$ = عدد الشحنات التي تنقل من المصنع الجديد إلى المكان الحالي (أ) من المخزن، أو الفرع القديم للمصنع.....الخ.

$\text{م}_{\text{أ}}$ = المسافة بين موقع المصنع الجديد والموقع الحالي أ أو التسهيلات أ.

$$\text{م}_{\text{أ}} = |\text{س} - \text{س}_{\text{أ}}| + |\text{ص} - \text{ص}_{\text{أ}}|$$

حيث إن س، ص تمثلان العوامل Coordinates للموقع المقترح للمصنع الجديد.

** نحن نتطلع لإيجاد القيم لـ س، ص والتي تؤدي إلى تخفيض كلفة النقل، ولإيجاد ذلك نتبع الخطوات التالية:

1- تحديد قيمة الوسيط والمتعلقة بمجموع الوحدات المنقولة.

2- إيجاد قيمة "معامل" س X-Coordinate للتسهيلات الحالية والتي ترسل أو تستقبل (Send's or receives) قيمة الوسيط من الوحدات أو الشحنات.

3- إيجاد قيمة "معامل" ص Y-Coordinate Value للتسهيلات الحالية والتي ترسل أو تستقبل قيمة الوسيط من الوحدات أو الشحنات.

ب- البرمجة الخطية - مشكلة النقل Transportation Problem

يمكن استخدام البرمجة الخطية - مشكلة النقل لتحديد الموقع الأفضل للمصنع الجديد، وذلك بعد حصر البدائل المتاحة، وتحديد كلفة النقل المصاحبة لكل بديل من والى السوق المنشود أو المستودعات حيث يتم اختيار الموقع المصاحب لأقل كلفة.



تدريب (1)

إحدى الشركات لها مصانع في ثلاث مناطق وتحتاج هذه المصانع إلى المواد الأولية حيث تزود بها حاليا من مصدرين، إلا انه ونظرا لاحتياجات الشركة إلى مصادر أخرى وذلك للإيفاء باحتياجات المصانع من هذه المواد فإن الشركة تفكر في إيجاد مصدر آخر وقد وجدت أمامها بديلين "مصدرين جديدين للمواد الأولية" يمكن اختيار احدهما كموقع يزود المصانع بما تحتاجه من المواد الأولية.

الجدول الآتي يمثل احتياجات المصانع من المواد الأولية وكذلك المتوفر من هذه المواد الأولية في المراكز القديمة ومن ثم بإضافة واحد من المركزين الجديدين مع الكلفة المصاحبة لذلك.

	المصدر	المصنع 1	المصنع 2	المصنع 3	العرض
حاليا	مركز المواد الأولية 1	200	300	200	300
	مركز المواد الأولية 2	100	100	300	400
جدد للمستقبل	مركز المواد الأولية 3	300	200	100	200
	مركز المواد الأولية 4	100	300	400	200
الطلب		200	300	400	

المطلوب: سد حاجات المصانع الثلاثة من ثلاثة مراكز تزويد بشكل يقلل التكاليف لأقل حد ممكن؟ (أي عليك المفاضلة في أي من المركزين الجدد سوف تختار الشركة الصناعية، هل المركز الثالث أم المركز الرابع، وأيهما أفضل بالمقارنة بتكلفة النقل الإجمالية)

3.3 النماذج المختلطة

نموذج براون - جبسون المعدّل

يقوم هذا النموذج على أساس الأخذ بعين الاعتبار كل العوامل ذات العلاقة بالموقع سواء كانت عوامل موضوعية أم نوعية. أما الخطوات المتبعة وفقا لهذا المدخل فهي:

1- استبعاد أي موقع لا تتوفر فيه العوامل الأساسية أو الاحتياجات الأساسية للصناعة، فلو افترضنا أن توفر المياه أساسي لصناعة معينة فإن عدم توفر المياه في موقع ما يعني استثناء ذلك الموقع أو إهماله، ويأخذ العامل الأساسي قيمة صفر أو واحد فتوفره يعني 1 وعدم توفره يعني صفر.

2- احتساب العامل الموضوعي لكل موقع وهو العامل الذي يمكن قياسه كميا ككلفة العمل والمواد....الخ، ويمكن أن يكون العامل موضوعي وأساسي في نفس الوقت فتوفر العمالة أساسي مثلا وكلفة العمالة موضوعي.

ويتم احتساب العامل الموضوعي للموقع كما يأتي:

أ) المواقع الحديّة من حيث التكاليف.

1- الموقع ذو الكلفة الأقل يعطى العامل الموضوعي للموقع قيمة =1.

2- الموقع ذو الكلفة الأعلى من بين الكلف يعطي العامل الموضوعي للموقع قيمة = صفر.

ب) أما المواقع الوسطية من حيث التكاليف (بين الأقل والأعلى)، فتستخدم المعادلة التالية لاحتساب العامل الموضوعي للموقع.

$$\text{العامل الموضوعي لموقع أ(ع م أ)} = \frac{\text{الأعلى من بين الكلف} - \text{الكلفة المصاحبة للموقع أ}}{\text{الأعلى من بين الكلف} - \text{الأقل من بين الكلف}}$$

$$\text{صفر} \leq \text{ع م} \leq 1$$

3- احتساب العامل النوعي لكل موقع وهو العامل الذي لا يمكن قياسه كميا، ويمكن قياسه كالتالي:

$$\text{العامل النوعي للموقع أ (ع ن أ)} = \text{مـج و ع ن ك} \times \text{و ن أ ك}$$

حيث:

و ع ن ك= وزن العامل النوعي ك بالنسبة لبقية العوامل النوعية.

و ن أ ك= وزن الموقع أ بالنسبة للمواقع الأخرى وللعامل النوعي ك.

$$\text{مـج و ع ن ك} = 1$$

$$\text{صفر} \leq \text{و ع ن ك} \leq 1$$

$$\text{صفر} \leq \text{و ن أ ك} \leq 1$$

4- احتساب معيار أو مقياس تفضيل الموقع (م ت م)، وكما يلي

$$\text{م ت م} = \text{العامل الأساسي (ع أ)} \left[\text{س} \times \text{ع م} + (1-\text{س})(\text{ع ن})\right]$$

حيث:

م ت م= معيار تفضيل الموقع

ع أ = العامل الأساسي = صفر أو 1.

س = وزن العامل الموضوعي صفر $\leq$ س $\leq$ 1

ع م = العامل الموضوعي صفر $\leq$ ع م $\leq$ 1

ع ن = العامل النوعي صفر $\leq$ ع ن $\leq$ 1

ويتم تحديد قيمة س من قبل المحلل وفقا لحكمته ومقدرته وخبراته. وبعد الانتهاء من احتساب معيار تفضيل الموقع ولكافة المواقع يتم اختيار الموقع ذو معيار التفضيل الأعلى.



تدريب (2)

تفكر إحدى الشركات في اختيار موقع لفرعها الجديد وقد حددت أمامها ستة بدائل وفيما يأتي المعلومات المصاحبة:

الموقع	التكاليف بالمليون دينار ع م	العوامل النوعية(ع ن)			
		توفر المواصلات	توفر العمالة	الرقابة الإدارية	دعم المجتمع
1	3	جيد	جيد	وسط	عالي
2	5.5	ممتاز	وسط	جيد	عالي جدا
3	4.1	جيد	جيد	ممتاز	وسط
4	3.5	وسط	جيد جدا	جيد	منخفض
5	3.9	جيد	وسط	جيد جدا	عالي
6	3.2	جيد جدا	ممتاز	جيد جدا	عالي جدا

المطلوب استخدام مدخل براون ــ جبسون لمساعدة إدارة هذه الشركة في اختيار الموقع المناسب.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (2)

1- ما هي النماذج الوصفية المتاحة لاختيار الموقع.
2- ما هي النماذج الكمية التي يمكن استخدامها لاختيار الموقع.
3- ما هي النماذج المختلطة المتاحة لاختيار الموقع.

4.3 المحاكاة Simulation

بالرغم من توفر نماذج كمية كثيرة وكما أوردنا والتي تصلح لمعالجة مشاكل محدودة، إلا أننا قد نواجه بحالات يكون لدينا فيها عدة فروع للمصنع وتعتمد على عدة مصادر تزودها بالمواد الأولية والأجزاء، وتشحن سلعها التامة الصنع إلى مراكز توزيع متعددة والتي بدورها توزعها على تجار التجزئة. أن التعامل مع مثل هذه الحالات ليس أمرا سهلا وذلك عندما نفكر في إضافة فرع جديد للشبكة الحالية أو إغلاق فرع موجود. كذلك فإننا نواجه صعوبة في التعامل مع مثل هذه الحالات وذلك باستخدام النماذج التي تكلمنا عنها في هذه الوحدة، فعلى سبيل المثال إذا فكرنا في إجراء تغييرات معينة على الشبكة الحالية، كإعادة النظر بالشبكة المتعلقة بالمخازن، في مثل هذه الحالة فإن الوصول إلى حل امثل صعب وغير ممكن وبدلا من ذلك تلجأ الشركات إلى استخدام النماذج التي تعطيها حلا تقريبيا أو مرضيا مثل المحاكاة باستخدام الحاسوب.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (3)

ما هو الحل الذي نحصل عليه من خلال استخدام المحاكاة، ولماذا نلجأ إلى مثل هذا الأسلوب؟

- **حالة عملية**

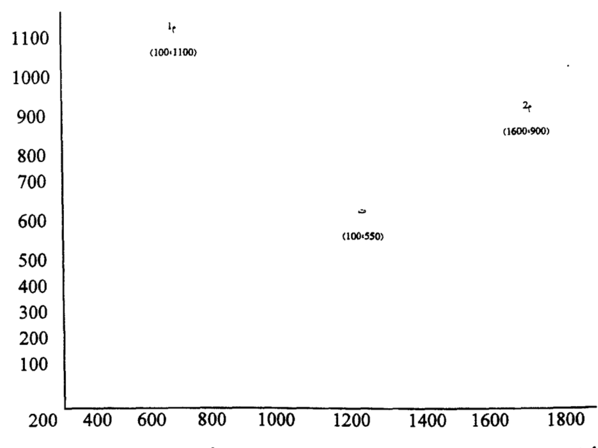
لدى إحدى الشركات الصناعية ثلاثة مصانع في ثلاثة مواقع وكذلك مركز توزيع واحد، وقد لاحظت إدارة الشركة أن آلات احد هذه المصانع الثلاثة قد تقادمت، وبدلا من تجديد ذلك المصنع قررت إغلاقه، كما قررت التفتيش عن موقع جديد لفرع المصنع الثالث والجديد. أما الفرعين الآخرين ومركز التوزيع فإن المعلومات المتعلقة بها كما يأتي:

التسهيلات الحالية مواقع التسهيلات على الإحداثي

	السيني س أ	و	الصادي ص أ	عدد الوحدات المشحونة(ش أ)	الكلفة للوحدة الواحدة وللكيلومتر الواحد ك أ
المصنع الأول (م1)	100		1100	8.000	0.10 دينار
المصنع الثاني (م2)	1600		900	4.000	0.10 دينار
مركز التوزيع (ت1)	1000		550	10.000	0.10 دينار

حل الحالة العملية

يمكن استخدام طريقة الوسيط البسيط لإيجاد الموقع الجديد وبالتالي التكاليف المصاحبة له، وكما يأتي:



أولا: تثبيت المواقع الحالية على الرسمة وكما هو موضح أعلاه.

ثانيا: احتساب الوسيط = 11.000 وحدة.

ثالثا: إيجاد معاملات الموقع الجديد على المحورين السيني والصادي

أ) على المحور السيني

1. نأخذ المصنع الأول والذي سيزودنا من 1-8000 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن لا بد من إضافة موقع آخر.
2. نأخذ المركز التوزيعي والذي سيزودنا من 8001-18.000 وحدة، وبما أن الوسيط يقع ضمن هذه الفئة، إذن س = 1000 هو المعامل الأمثل للموقع للمصنع الجديد على المحور السيني.

ب) على المحور الصادي

1. نأخذ مركز التوزيع والذي سيساعدنا في استقبال أو إرسال ما بين 1-10.000 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن لا بد من اخذ فرع آخر.

2. نأخذ المصنع الثاني والذي سيزودنا ما بين 10.001 - 14.000 وحدة، وبما أن الوسيط يقع ضمن هذه الفئة، إذن ص = 900 هو المعامل الأمثل لموقع المصنع الجديد على المحور الصادي.

أي أن الموقع الجديد هو حيث س = 1000، ص = 900.

رابعاً: التكاليف المصاحبة

التسهيلات	معاملات التسهيلات		معاملات الموقع الجديد		المسافة المقطوعة	عدد الوحدات المشحونة	الكلفة للوحدة الواحدة وللكيلومتر الواحد	مجموع التكاليف 6×5×4
	س أ	ص أ	س	ص	إس-س أإ+ إص-ص أإ			
المصنع الأول(م1)	100	1100	1000	900	200+900= 1100	8000	10 دينار	880000
المصنع الثاني(م2)	1600	900	1000	900	600+صفر 600=	4000	10 دينار	240000
مركز التوزيع(ت)	1000	550	1000	900	350 + 0 = 350	10000	0.10	350000
								1.520.000



تدريب (3)

قررت إحدى الشركات الصناعية زيادة إنتاجها وذلك من خلال فتح فرع جديد لمصنعها وذلك لمحدودية الطاقة الإنتاجية الحالية، وقد حددت إدارة هذه الشركة أمامها بديلين والآتي المعلومات المتعلقة بالبدائل والعوامل ذات العلاقة:

العامل	الوزن المعطى للعامل	الموقع الأول	الموقع الثاني
كلفة العمل	0.25	70	60
نظام النقل	0.05	50	60
النظام الصحي والتعليمي	0.10	85	80
توفر المواد اللازمة	0.39	75	70
إنتاجية العمل	0.21	60	70

أي الموقعين أفضل ؟



تدريب (4)

فيما يأتي معلومات عن المواقع والعوامل التي ارتأت إدارة إحدى الشركات بأنها الأهم والمطلوب تقييم هذه البدائل باستخدام طريقة وضع الأوزان وترتيب الأهمية.

العامل	الوزن النسبي	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
كلفة العمل	5	9	7	7
كلفة الإيجار	3	7	10	3
اتجاهات المجتمع المحلي	3	5	2	6
إمكانية الحصول على الخدمات الصحية	2	3	6	2



تدريب (5)

إحدى الشركات الصناعية أمامها بدائل لاختيار احدها موقعا لفرعها الجديد. وقد علمت بان الكلفة الثابتة المصاحبة لهذه المواقع قد قدرت بما يأتي: 30.000 دينار، 60.000 دينار، 110.000 دينار وعلى التوالي كما قدرت الكلفة المتغيرة للوحدة الواحدة بـ 75 دينار، 45 دينار، 25 دينار على التوالي أما سعر البيع للوحدة الواحدة فقد قدر بـ 120 دينار.

المطلوب:

أ - تحديد أفضل هذه المواقع باستخدام نقطة التعادل للكميات.

ب- أي المواقع أفضل إذا كان حجم الإنتاج المتوقع يساوي 2.000 وحدة.



تدريب (6)

تفكر إحدى الشركات الصناعية في فتح فرع جديد لها، وقد حددت أمامها ثلاثة بدائل وفيما يأتي المعلومات الكلفية المتعلقة بهذه المواقع:

الموقع	التكاليف الثابتة	التكاليف المتغيرة بالدينار			
		مواد	عمل	أخرى	المجموع
الأول	200.000 دينار	0.2	0.4	0.4	1.0
الثاني	180.000 دينار	0.25	0.75	0.75	1.750
الثالث	170.000 دينار	1.0	1.0	1.0	3.0

المطلوب: تحديد مستويات الإنتاج "حجم الإنتاج" الذي يكون فيه موقع مبين أفضل من غيره.



تدريب (7)

قدرت إحدى الشركات أن التكاليف الثابتة المصاحبة للموقع الأول تساوي 300.000 دينار وللموقع الثاني 720.000 دينار، كما قدرت التكاليف المتغيرة للوحدة الواحدة بـ 63 دينار للموقع الأول و32 دينار للموقع الثاني، كما قدر سعر البيع للوحدة الواحدة بـ 68 دينار، وكذلك قدر حجم البيع بـ 25.000 وحدة سنويا.

المطلوب: تحديد أي الموقعين أفضل وذلك باستخدام نقطة التعادل أولا ثم معيار الأرباح وعلى حجم الإنتاج 25.000 وحدة ثانيا.



تدريب (8)

تفتش إحدى شركات البناء عن موقع لمصنع اسمنت تكون مهمته تزويد ثلاثة مواقع بناء بما تحتاجه من مادة الاسمنت، وفيما يلي المعلومات المتعلقة بهذه المواقع:

موقع البناء	موقعها على المحورين السيني والصادي		الوحدات المشحونة	كلفة النقل للشحنة الواحدة وللميل الواحد
	س أ	ص أ	ش أ	ك أ
1	20	10	22	10 دينار
2	10	40	43	10 دينار
3	40	20	36	10 دينار

المطلوب تحديد موقع المصنع بين هذه التسهيلات وذلك باستخدام نموذج الوسيط البسيط.



تدريب (9)

حددت إحدى الشركات الصناعية المواقع التالية والتي توفرت فيها العوامل الأساسية وذلك لتقييمها وفقا لمدخل براون-جبسون المعدل، وقد توفرت المعلومات الآتية والمتعلقة بهذه البدائل.

الموقع	التكاليف بالمليون دينار ع م	العوامل النوعية			
		توفر المواصلات	توفر السكن	توفر العمالة	اتجاهات المجتمع
1	2	جيد	جيد جدا	جيد	جيدة جدا
2	4.5	ممتاز	وسط	جيد جدا	جيدة
3	4.2	جيد	جيد	وسط	ممتازة
4	3.5	وسط	ممتاز	جيد	جيدة
5	3.8	جيد	وسط	ممتاز	وسط
6	5	جيد جدا	جيد	وسط	ممتازة



تدريب (10)

ينوي احد المصاريف فتح فرع جديد يكون مسئولا عن التعامل ومتابعة الشيكات والأعمال الأخرى المتعلقة بأربعة فروع للبنك موجودة في المدينة. هذا الفرع الجديد وبتسهيلاته المختلفة سوف لن يفتح أبوابه للجمهور وسيقتصر تعامله مع الأربعة فروع الأخرى.

الشكل الآتي يبين مواقع الفروع الأربعة وكذلك موقع المركز الرئيسي للمصرف. كما يبين الجدول الآتي حجم المعاملات التي سترسل للفرع الجديد لإتمامها:

المسافة بالأميال

200

150 × ج(150،150)

ص 100 × أ(100،50)

50 × ب(50،100)

(صفر،صفر) × د(200، صفر)

المركز الرئيسي 50 100 150 200 250 المسافة بالأميال

س

فرع المصرف	حجم المعاملات (بالألف معاملة)
ا	160
ب	120
ج	60
د	40

المطلوب:

أ) تحديد موقع الفرع الجديد ؟

ب) إذا كانت كلفة النقل هي 100 دينار لكل 1000 معاملة ولكل ميل، ما هو التوفير في الكلفة والناجمة عن إتمام هذه المعاملات في الفرع الجديد بدلا من المركز الرئيسي؟



تدريب (11)

لدى إحدى الشركات الصناعية مصنعين ومركزين للتوزيع، وتفكر في إيجاد موقع لمصنعها الثالث، وقد توفرت لديك المعلومات الآتية:

التسهيلات الحالية	الإحداثيات		عدد الوحدات المشحونة	الكلفة (ك أ) للوحدة المشحونة
	س أ	ص أ	ش أ	ك أ
المصنع الأول (م1)	20	30	755	1 دينار
المصنع الثاني (م2)	10	40	900	1 دينار
مركز التوزيع الأول (ت1)	30	50	450	1 دينار
مركز التوزيع الثاني (ت2)	40	60	500	1 دينار

المطلوب: تحديد موقع المصنع الثالث باستخدام نموذج الوسيط البسيط واحتساب مجموع التكاليف المصاحبة ؟

4. الخلاصة

تكونت الوحدة من قسمين رئيسين، حيث عالج القسم الأول منها الحاجة لتخطيط موقع التسهيلات والعوامل المؤثرة على اختيار موقع التسهيلات.

أما القسم الثاني فعالج النماذج المستخدمة في اختيار موقع التسهيلات ومن هذه النماذج هي: النماذج الوصفية والكمية والمختلطة والمحاكاة.

5. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد أن تعرفنا على كيفية اختيار موقع التسهيلات، ستتحدث في الوحدة التالية عن الترتيب الداخلي للمصنع، حيث ستتعرف على أهمية الترتيب الداخلي وأنواع العمليات الصناعية، كذلك ستتعرف على النماذج المستخدمة في إيجاد الترتيب الداخلي المناسب وعلى كيفية تحقيق توازن للخط الإنتاجي.

6. إجابات التدريبات

تدريب: (1)

أولا: حال تم اختيار مركز التوريد الثالث

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 / 200	300 / 100	200	300
	مركز 2	100	100 / 200	300 / 200	400
جديد	مركز 3	300	200	100 / 200	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفة = (200)200 + (300)100 + (100)200 + (300)200 + (100)200 =
170000 دينار

بهذا تبلغ التكاليف التزويد من المراكز الثلاث = 170000 دينار

تحسين الحل وذلك باستخدام طريقة حجر التنقل:

تقييم الخلايا الفارغة وذلك بالبحث عن ثلاث خلايا أو أكثر بحيث تشكل مربعا أو مستطيلا مع الخلية الفارغة وبشرط أن تكون هذه الخلايا مشغولة كما يلي:

$C13 = +200 - 300 + 100 - 300 = \boxed{-300}$

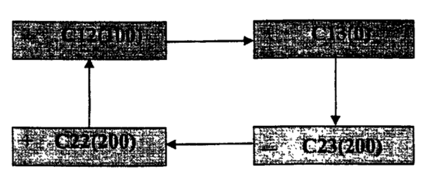
$C21 = +100 - 100 + 300 - 200 = 100$

$C31 = + 300 - 200 + 300 - 100 + 300 - 100 = 500$

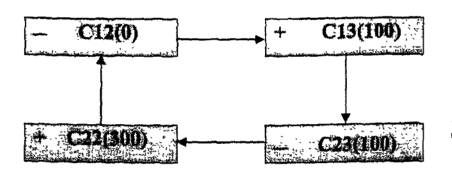
$C32 = + 200 - 100 + 300 - 100 = 300$

بعد تقييم الخلايا نستنتج أن الخلية C13 سالبة وهذا يعني إمكانية تخفيض التكاليف، وبعد رسم المسار الخاص بالخلية السالبة تصبح تكاليف النقل كما يلي:

رسم الخلية الفارغة



رسم الخلية بعد التحسين بإشغال الخلية الفارغة من خلال مقارنة الرقم الذي يكون في صفها (الخلية الفارغة) والرقم الذي يكون في عمودها ونختار اقل الرقمين وفي هذه الحالة نختار أل (100) بدلا من أل (200) فتصبح الخلية بعد التحسين كالتالي:



الجدول بعد التحسين

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 / 200	300 / 0	200 / 100	300
	مركز 2	100	100 / 300	300 / 100	400
جديد	مركز 3	300	200	100 / 200	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفة = 200(200) + 100(200) + 300(100) + 100(300) + 200(100) = 140000 دينار

بعد عملية التحسين تم تخفيض تكاليف النقل لتصل إلى 140000 بدلا من 170000 دينار

نعيد خطوات التحسين مرة أخرى ونبدأ بتقييم الخلايا الفارغة كما يلي:

C12 = +300 – 200 + 300 – 100 = 300

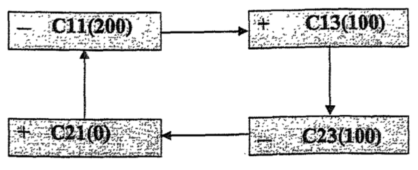
C21 = +100 – 200 + 200 – 300 = -200

C31 = +300 – 200 + 200 – 100 = 200

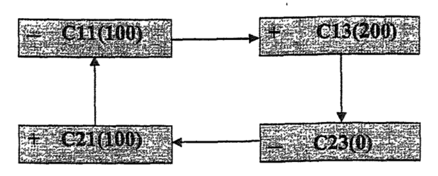
C32 = +200 – 100 + 300 – 100 = 300

بعد تقييم الخلايا نستنتج أن الخلية C21 سالبة وهذا يعني إمكانية تخفيض التكاليف، وبعد رسم المسار الخاص بالخلية السالبة تصبح تكاليف النقل كما يلي:

رسم الخلية الفارغة



رسم الخلية بعد التحسين



الجدول بعد التحسين

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 100	300 0	200 200	300
	مركز 2	100 100	100 300	300 0	400
جديد	مركز 3	300	200	100 200	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفة = 100(200) + 100(200) + 100(100) + 300(100) + 200(100) = 120000 دينار

بعد عملية التحسين تم تخفيض تكاليف النقل لتصل إلى 120000 بدلا من 140000 دينار

نعيد خطوات التحسين مرة أخرى ونبدأ بتقييم الخلايا الفارغة كما يلي:

C12 = +300 – 100 + 100 – 200 = +100

C23 = +300 – 200 + 200 – 100 = +200

C31 = +300 – 100 + 200 – 200 = +200

C32 = +200 – 100 + 200 – 200 + 100 – 100 = + 100

بعد تقييم الخلايا الفارغة نستنتج أن جميع الخلايا الفارغة أصبحت موجبة وهـذا يعني أن أقل تكلفة نقل للمصانع الثلاث من المراكز التوريد الثلاث هي 120000 دينار.

ثانيا: حال تم اختيار مركز التوريد الرابع بدلا من الثالث:

الحل:

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 200	300 100	200	300
	مركز 2	100	100 200	300 200	400
جديد	مركز 4	100	300	400 200	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفـــــة = 200 (200) + 100 (300) + 200 (100) + 200 (300) + 200 (400) = 230000 دينار

بهذا تبلغ التكاليف التزويد من المراكز الثلاث = 230000 دينار

تحسين الحل:

تقييم الخلايا الفارغة

C13 = +200 – 300 + 100 – 300 = -300

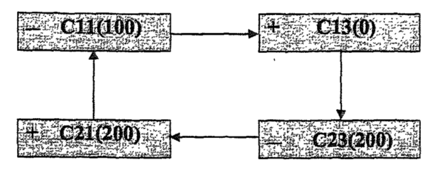
C21 = +100 – 200 + 300 – 100 = 100

$C31 = +100 - 200 + 300 - 100 + 300 - 400 = 0$

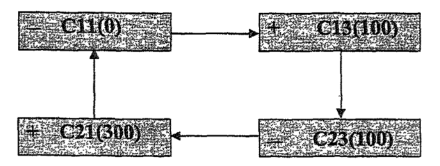
$C32 = + 300 - 100 + 300 - 400 = 100$

بعد تقييم الخلايا نستنتج أن الخلية C13 سالبة وهذا يعني إمكانية تخفيض التكاليف، وبعد رسم المسار الخاص بالخلية السالبة تصبح تكاليف النقل كما يلي:

رسم الخلية الفارغة



رسم الخلية بعد التحسين:



الجدول بعد التحسين:

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 200	300 0	200 100	300
	مركز 2	100	100 300	300 100	400
جديد	مركز 4	100	300	400 200	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفــــــة = 200 (200) + 100 (200) + 300 (100) + 100 (300) + 200 (400) = 200000 دينار

بعد عملية التحسين تم تخفيض تكاليف النقـل لتـصل إلى 200000 بـدلا مـن 230000 دينار

نعيد خطوات التحسين مرة أخرى ونبدأ بتقييم الخلايا الفارغة كما يلي:

$C12 = +300 - 100 + 300 - 200 = +300$

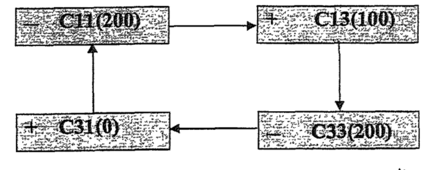
$C21 = +100 - 300 + 200 - 200 = \boxed{-200}$

$C31 = +100 - 200 + 200 - 400 = \boxed{-300}$

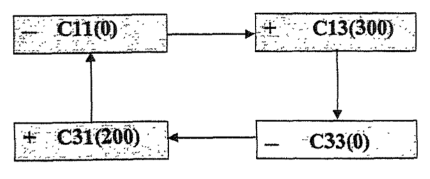
$C32 = +300 - 100 + 300 - 400 = +100$

نلاحظ من تقييم الخلايـا الفارغـة أن الخلايـا C21, C31 خلايـا سـالبة، نختـار الخلية C31 كون هذه الخلية توفر علينـا في التكـاليف أكثـر مـن الخليـة C21، وبـذلك نرسم الخلية C31 كما يلي:

رسم الخلية الفارغة



رسم الخلية بعد التحسين



الجدول بعد التحسين

	المصدر	مصنع 1	مصنع 2	مصنع 3	العرض
حالي	مركز 1	200 / 0	300 / 0	200 / 300	300
	مركز 2	100 / 0	100 / 300	300 / 100	400
جديد	مركز 4	100 / 200	300 /	400 / 0	200
	الطلب	200	300	400	

التكلفة = 300(200) + 100(300) + 300(100) + 200(100) = 140000 دينار

بعد عملية التحسين تم تخفيض تكاليف النقل لتصل إلى 140000 بدلا من 200000 دينار

نعيد خطوات التحسين مرة أخرى ونبدأ بتقييم الخلايا الفارغة كما يلي:

C11 = +200 – 200 + 300 – 100 = +200

C12 = +300 – 200 + 300 – 100 = +300

C32 = + 300 – 100 + 100 – 100 = +200

C 33 = +400 – 300 + 100 – 100 = +100

بعد تقييم الخلايا الفارغة نستنتج أن جميع الخلايا الفارغة موجبة وهذا يعني أن أقل تكلفة نقل للمصانع الثلاث من المراكز التوريد الثلاث هي 140000 دينار.

بالمقارنة مع اختيار البديل الأول والبديل الثاني (المركز الثالث والمركز الرابع) نلاحظ أن مركز التزويد الثالث أفضل من مركز التزويد الرابع، ولهذا على الشركة أن تختار مركز التزويد الثالث لسد حاجاتها من المواد الأولية كون تكلفة النقل بما فيها المركز الثالث هي 120000، في حين تكلفة النقل حال اختيار المركز الرابع تبلغ 140000 دينار وهي تكلفة أعلى من مركز التزويد الثالث، لذلك ننصح الشركة اختيار المركز الثالث.

تدريب (2)

أولا: احتساب قيمة العامل الموضوعي ولكل موقع (ع م)

ع م الموقع الأول يعطى واحد.

ع م الموقع الثاني يعطى صفر.

بقية المواقع تستخدم المعادلة لاحتساب قيمة العوامل الموضوعية لها وكما يأتي:

ع م 3 = $\frac{4.1-5.5}{3-5.5} = 0.56$

ع م 4 = $\frac{3.5-5.5}{3-5.5} = 0.8$

ع م 5 = $\frac{3.9-5.5}{3-5.5} = 0.64$

ع م 6 = $\frac{3.2-5.5}{3-5.5} = 0.92$

ثانيا: احتساب العامل النوعي للمواقع وذلك بعد تحويل الكلمات إلى أرقام وكما يأتي:

عال جدا أو ممتاز = 1

عال أو جيد جدا = 0.75

وسط أو جيد = 0.5

منخفض أو وسط = صفر

والجدول الآتي يبين ذلك.

جدل رقم (7.1): يبين تحويل الكلمات إلى أرقام وكذلك احتساب العامل النوعي لكل موقع.

الموقع	توفر المواصلات 0.1	توفر العمل 0.4	الرقابة الإدارية 0.3	دعم المجتمع 0.2	العامل النوعي
1	0.5	0.5	0	0.75	0.4
2	1.0	0	0.5	1	0.45
3	0.5	0.5	1.0	0.5	0.65
4	0	0.75	0.5	0	0.375
5	0.5	0	0.75	0.75	0.475
6	0.75	1.0	0.75	1.0	0.875

أوزان العوامل النوعية (0.1، 0.4، 0.3، 0.2 تحدد من قبل المحلل)

وقد تم الوصول إلى الأرقام الواردة تحت عمود العامل النوعي في الجدول السابق كما يأتي:

ع ن للموقع 1= 0.1x 0.5+0.5x 0.4+ 0.3x صفر+0.2x 0.75 = 0.4

ع ن للموقع 2= 0.1x 1+0.4x صفر+ 0.3x 0.5+0.2x 1 = 0.45

ع ن للموقع 3= 0.1x 0.5+0.4x 0.5+0.3x 1+0.2x 0 = 0.65

ع ن للموقع 4= 0.1x صفر+0.4x 0.75+0.3x 0.5+0.2x صفر = 0.375

ع ن للموقع 5= 0.1x 0.5+0.4x صفر+0.3x 0.75+0.2x 0.75 = 0.475

ع ن للموقع 6= 0.1x 0.75+0.4 x 1+0.3x 0.75+0.2x 1 = 0.875

ثالثا: احتساب معيار تفضيل الموقع ولكل موقع وذلك بافتراض أن وزن العامل الموضوعي (س) = 0.6، وذلك باستخدام المعادلة الآتية:

م ت م = س x ع م + (1-س) (ع ن)

وكما يوضح الجدول الآتي:

الموقع	العامل الموضوعي(ع م) 0.6	العامل النوعي (ع ن) 0.4	معيار تفضيل الموقع (م ن م)
1	1 × 0.6	0.4 × 0.4	0.76
2	0 × 0.6	0.45 × 0.4	0.18
3	0.56 × 0.6	0.65 × 0.4	0.596
4	0.8 × 0.6	0.375 × 0.4	0.63
5	0.64 × 0.6	0.475 × 0.4	0.574
6	0.92 × 0.6	0.875 × 0.4	0.902

حيث يلاحظ أن المعيار السادس يصاحبه أعلى معيار تفضيل، ولذا ننصح إدارة هذه الشركة باختيار الموقع السادس.

تدريب (3)

العامل	الوزن المعطى للعامل	الوزن المعطى للمواقع: الموقع الأول	الموقع الثاني	الوزن الموزون: الموقع الأول	الموقع الثاني
كلفة العمل	0.25	70	60	17.5 = 70 ×0.25	15 =60×0.25
نظام النقل	0.05	50	60	2.5 = 50× 0.05	3 = 60×0.05
النظام الصحي والتعليمي	0.1	85	80	8.5 = 85 × 0.1	8 = 80×0.1
توفر المواد اللازمة	0.39	75	70	29.3 = 75 × 0.39	27.3 = 70×0.39
إنتاجية العامل	0.21	60	70	12.6 = 60 × 0.21	14.7 = 70×0.21
				70.4	68.0

حيث يلاحظ أن الموقع الأول أفضل من الثاني

تدريب (4)

العامل	الوزن النسبي	الأوزان المعطاة للمواقع			الوزن الموزون "المرجح"		
		الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الأول	الموقع الثاني	الموقع الثالث
كلفة العمل	5	9	7	7	45	35	35
كلفة الإيجار	3	7	10	3	21	30	9
اتجاهات المجتمع المحلي	3	5	2	6	15	6	18
إمكانيـة الحـصول علـى الخـدمات الصحية	2	3	6	2	6	12	4
					87	83	66

يلاحظ من النتائج أعلاه أن الموقع الأول يفضل على الموقعين الآخرين.

تدريب (5)

أ) نقطة التعادل بالكميات ك = $\frac{ث}{س - غ}$

1. الموقع الأول

نقطة التعادل (ك) = $\frac{30.000}{120 - 75}$

= 666.67 ≃ 667 وحدة.

2. الموقع الثاني

نقطة التعادل (ك) = $\frac{60.000}{120 - 45}$

ك = 800 وحدة.

3. الموقع الثالث

$$ك = \frac{110.000}{120 - 25}$$

ك = 1157.89 ≃ 1158 وحدة

الموقع الأول أفضل لأننا نصل عنده إلى نقطة التعادل بحجم إنتاج اقل من حجم الإنتاج اللازم للوصول إلى نقطة التعادل في الموقعين الآخرين.

ب) الربح = مجموع الدخل - مجموع التكاليف

= ك x س - ك x غ - ث = ك (س- غ) - ث

1. الموقع الأول

الربح = 2000 (120-75) - 30.000

= 60.000

2. الموقع الثاني

الربح = 2000 (120-45) - 60.000

= 90.000

3. الموقع الثالث

الربح = 2000 (120-25) - 110.000

= 80.000

الموقع الثاني هو أفضل المواقع وذلك لأنه يعطينا وعلى هذا الحجم من الإنتاج أعلى الأرباح.

تدريب (6)

نحاول إيجاد حجم الإنتاج الذي تتساوى عنده التكاليف للمواقع المختلفة

أ) بالنسبة للموقعين الأول والثاني

مجموع تكاليف الموقع الأول = مجموع تكاليف الموقع الثاني

ك x 1.750 x 180.000 = كx1 + 20.000

ك 0.750 = 20.000

$$ك = \frac{20.000}{0.750}$$

ك = 26667 وحدة.

أي أن الموقع الأول أفضل من الموقع الثاني إذا كان حجم الإنتاج أكثر من 26667 وحدة.

ب) بالنسبة للموقعين الثاني والثالث

مجموع تكاليف الموقع الثاني = مجموع تكاليف الموقع الثالث

ك x 3 + 170.000 ،ك x 1.750 + 180.000

ك 1.25 = 10.000

ك = 8000 وحدة.

أي أن الموقع الثالث أفضل من الموقع الثاني إذا كان حجم الإنتاج اقل من 8000 وحدة، وهذا يعني أن الموقع الثاني هو الأفضل إذا كان حجم الإنتاج بين 8000 وحدة و26667 وحدة.

تدريب (7)

1- نقطة التعادل بالكميات = $\frac{ث}{س - غ}$

أ) للموقع الأول = $\frac{300.000}{68 - 63} = 60.000$ وحدة

ب) للموقع الثاني = $\frac{720.000}{32-68} = 2.000$ وحدة

إذن الموقع الثاني أفضل من الموقع الأول.

2- الأرباح

الربح (ر) = الكمية المنتجة والمباعة (سعر البيع- الكلفة المتغيرة) - التكاليف الثابتة

أ. للموقع الأول ر = 25000 (68 - 63) - 300.000

= - 175.000 دينار خسارة

ب. للموقع الثاني ر = 25.000 (68 - 32) - 720.000

= 180.000 دينار.

إذن الموقع الثاني أفضل من الموقع الأول

تدريب (8)

أ) ارسم المحاور وتبين موقع التسهيلات الحالية

ب) احتساب الوسيط = $\frac{\text{مجموع الوحدات}}{2}$

$= \frac{101}{2} = 50.5$ أو 51

ج) تحديد موقع المصنع على المحورين السيني والصادي

1- على المحور السيني

أ. نأخذ الموقع الثاني والذي سيزودنا من 1-43 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن نضيف موقع آخر.

ب. نأخذ الموقع الأول والذي سيزودنا من 44-65 وحدة، الوسيط يقع ضمن هذه الفئة، إذن س=20 هو الإحداثي الأمثل للمصنع على المحور السيني.

2- على المحور الصادي

أ. نأخذ الموقع الأول والذي يزودنا من 1-22 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن نضيف موقع آخر.

ب. نأخذ الموقع الثالث والذي يزودنا من 23- 58 وحدة، حيث يقع الوسيط ضمن هذه الفئة، إذن ص=20 هو الإحداثي الأمثل للمصنع الجديد على المحور الصادي.

إذن الموقع الجديد حيث س = 20، ص= 20.

د- احتساب التكاليف المصاحبة، وكما يوضح الجدول الآتي:

1	2	3	4	5	6	7	8 7+4	9	10	11
موقع البناء	س أ	س	|س-س أ|	ص أ	ص	|ص-ص أ|	مجموع المسافة	ش أ	ك أ	مجموع التكاليف
1	20	20	0	10	20	10	10	22	10	2200
2	10	20	10	40	20	20	30	43	10	12900
3	40	20	20	20	20	0	20	36	10	7200
										22.300

تدريب (9)

أولا: قيم العوامل الموضوعية للمواقع

ع م للموقع الأول = 1

ع م للموقع السادس = صفر

ع م2 = $\frac{4.5-5}{2-5} = 0.167$

ع م3 = $\frac{4.5-5}{2-5} = 0.267$

ع م4 = $\frac{3.5-5}{3} = 0.5$

ع م5 = $\frac{3.8-5}{3} = 0.4$

ثانيا: قيم العوامل النوعية وبافتراض أن التحويل قد تم كما يأتي:

ممتاز = 1

جيد جدا = 0.7

جيد = 0.5

وسط = 0.4

والجدول الآتي يوضح ذلك.

الموقع	توفر المواصلات 0.1	توفر السكن 0.3	توفر العمالة 0.4	اتجاهات المجتمع 0.2	العامل النوعي
1	0.5	0.7	0.5	0.7	0.6
2	1.0	0.4	0.7	0.5	0.6
3	0.5	0.5	0.4	1.0	0.56
4	0.4	1.0	0.5	0.5	0.64
5	0.5	0.4	1.0	0.4	0.65
6	0.7	0.5	0.4	1.0	0.58

ثالثا: احتساب معيار تفضيل الموقع وبافتراض س = 0.7

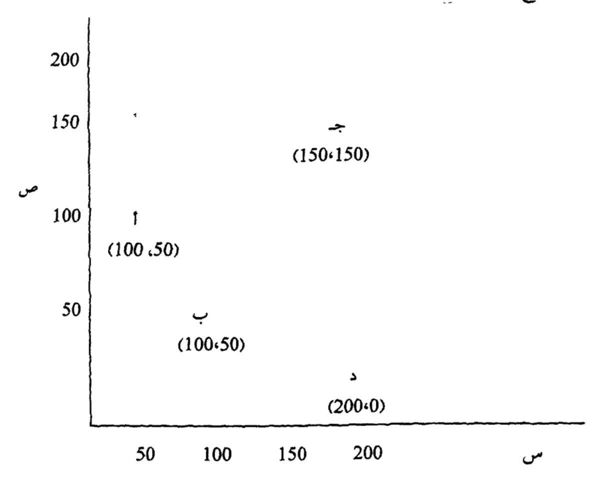
ووفقا للمعادلة الآتية: م ت م = س x ع م+1- س x ع ن

الموقع	العامل الموضوعي(ع م) س=0.7	العامل النوعي(ع ن) 1 - س = 0.3	معيار تفضيل الموقع (م ت م)
1	1×0.7 +	0.6×0.3 =	0.88
2	0.167×0.7 +	0.6×0.3 =	0.297
3	0.267×0.7 +	0.56×0.3 =	0.355
4	0.5×0.7 +	0.64×0.3 =	0.542
5	0.4×0.7 +	0.65×0.3 =	0.475
6	0×0.7 +	0.58×0.3 =	0.174

حيث يلاحظ أن الموقع الأول هو أفضل المواقع.

تدريب (10)

أ) مجموع المعاملات = 160+120+60+140 = 480/ 2 = 240



التحرك على المحور السيني أ تعطينا من 1- 160< 241

ب تعطينا من 161 – 280 > 241 (يقع الوسيط ضمن هذه الفئة

إذن س = 100 تمثل النقطة المثلى.

التحرك على المحور الصادي

أ تعطينا من 1- 160 < 241

ب تعطينا من 161 – 280 > 241 (يقع الوسيط ضمن هذه الفئة

إذن ص = 50 تمثل النقطة المثلى.

إذن موقع التسهيلات الجديد الأمثل هو على النقاط (س=100، ص= 50).

ب) الكلفة المصاحبة لهذا الموقع

الموقع الشحنات x المسافة

أ 160 (|100-50| + | 50-100|) = 16000

ب 120 (|100-100| + |50-50|) = صفر

ج 60 (|150-100| + |150-50|) = 9000

د 140 (|200-100| + |50- صفر|) = 21000

46.000

مجموع الكلف المصاحبة = 46.000 x 100 = 4.6.00.000 دينار

كلفة إرسال المعاملات للمركز الرئيسي

الموقع الشحنات x المسافة

أ 160(|100-0| + | 50-0|) = 24.000

ب 120(|100-0| + |50-0|) = 18.000

ج 60(|150-0| + |150-0|) = 18.000

د 140(|200-0| + |100-0|) = 28.000

28.000

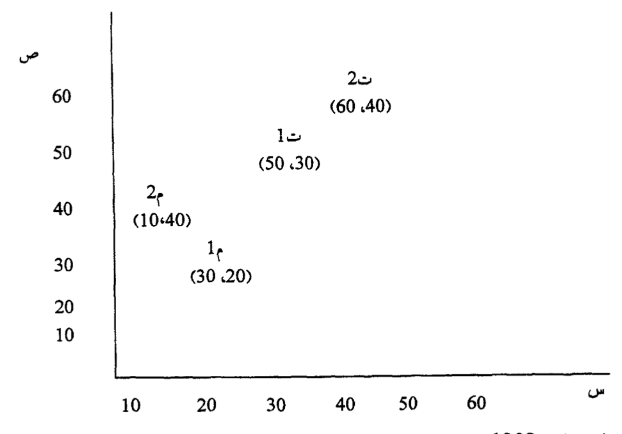
مجموع الكلف المصاحبة = 88.000 x 100 = 8.8.00.000 دينار

التوفير نتيجة استخدام الموقع الجديد للتسهيلات =

8.8.00.000 - 4.6.00.000 = 4.200.000 دينار

تدريب (11)

أ) رسم المحاور وتثبيت التسهيلات الحالية عليه



الوسيط = 1303

أ) إيجاد معامل س للموقع الجديد

1. نأخذ م2 والذي سيساعدنا في استقبال أو إرسال ما بين 1-900 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن نضيف موقع آخر.
2. نأخذ م1 والذي سيساعدنا في استقبال أو إرسال ما بين 901-1655 حيث يقع الوسيط ضمن هذه الفئة، إذن س=20 هو المعامل الأمثل للموقع الجديد على المحور السيني.

ب) على المحور الصادي

1. نأخذ م1 والذي سيساعدنا في إرسال أو استقبال ما بين 1-755 وحدة ولكن الوسيط لا يقع ضمن هذه الفئة، إذن نضيف موقع آخر.
2. نأخذ م2 والذي سيساعدنا في إرسال أو استقبال ما بين 756-1655 وحدة حيث يقع الوسيط ضمن هذه الفئة، إذن ص = 40 هو المعامل الأمثل للموقع الجديد على المحور الصادي.

إذن معاملات الموقع الجديد هي س=20، ص 40.

ج) إيجاد مجموع التكاليف المصاحبة

1	2	3	4	5	6	7
التسهيلات الحالية	س أ	ص أ	المسافة المقطوعة |س-س أ| + |ص-ص أ|	الشحنات ش أ	الكلفة ك أ	مجموع التكاليف 4×5× 6
م1	20	30	10=10+0	755	1	7550
م2	10	40	10=0+10	900	1	9000
ت1	30	50	20=10+10	450	1	9000
ت2	40	60	40=20+20	500	1	20000
						45550 دينار

7. مسرد المصطلحات

- مشكلة النقل: Transportation Problem
- المحاكاة: Simulation



8. المراجع

1- Heizer, Jay, and Barry Render, Production and Operations Management, 4th ed., Prentice-Hall, 1996.

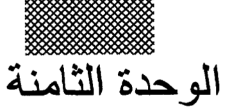
2- Richard, Chase, B, and Aquilano, Nicholas, J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin, 1995.

3- Monks, Josheph, G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill, 1987.

4- Kostas N. Dervitsiotis, Operations Management, McGraw-Hill, 1981.

5- Dilworth, James, B., Production and Operations Management: Manufacturing and Non-manufacturing, 3rd ed., Random House, 1986.

6- Mcclain, John, O., and Thomas L. Joseph, Operations Management: Production of Goods and services, 2nd ed., Prentice-Hall, 1985.



الوحدة الثامنة

8

الترتيب الداخلي للمصنع

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

تتكون هذه الوحدة من سبعة أقسام رئيسة، يتحدث القسم الأول منها عن أهمية الترتيب الداخلي وتعريفه والأهداف المتوخاة من الترتيب الداخلي الجيد، كما يتحدث القسم الثاني عن أنواع العمليات الصناعية، في حين يتحدث القسم الثالث عن طرق الترتيب الداخلي، أما القسمان الرابع والخامس فيتحدثان عن النماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس العمليات والنماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس المنتج وعلى التوالي.

وأخيراً يتحدث القسمان السادس والسابع عن مقارنة بين بعض المداخل المستخدمة في العمليات الصناعية المتكررة والجوانب السلوكية للترتيب الداخلي وعلى التوالي.

2.1 أهداف الوحدة

ينتظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تبين أهمية الترتيب الداخلي وأهدافه وكذلك يعرف الترتيب الداخلي.

2- تبين أنواع العمليات الصناعية.

3- تذكر طرق الترتيب الداخلي.

4- تستخدم النماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس العمليات.

5- تستخدم النماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس المنتج.

6- تقارن بين بعض المداخل المستخدمة في العمليات الصناعية المتكررة.

7- تبين الجوانب السلوكية للترتيب الداخلي.

3.1 أقسام الوحدة

حيث يلاحظ الانسجامية بين الأهداف والأقسام المكونة للوحدة، حيث أن الهدف الأول له علاقة بالقسم الأول كذلك فإن الأهداف الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس والسابع لها علاقة بالأقسام الرئيسية التالية: الثاني والثالث والرابع والخامس والسادس والسابع.



4.1 القراءات المساعدة

حاول أن تطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك، ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها، ومن أهم القراءات:

1- حسن،فالح محمد؛ سالم، فؤاد الشيخ، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، عمان: دار مجدلاوي، 1983.

1. Heizer, Jay, and Barry, Render, Production and Operations Management: Strategic and Tactical Decisions, 4th ed., 1996.
3. Richard, Chase, B. and Nicholas J. Aquilano, Production and Operations Management: Manufacturing and services, Seventh ed., 1995.
4. William, Stevenson, J. Production/Operations Management, 2nd ed., 1986.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

أن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم،

موفّراً المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وكذلك حل التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد، وستجد منه العون.

2. الترتيب الداخلي

1.2 أهمية الترتيب الداخلي

تعتبر القرارات المتعلقة بالترتيب الداخلي مهمة وذلك للأسباب الآتية:

1- أنها تحتاج إلى استثمارات كبيرة سواء تلك المتعلقة بالأموال أم بالجهود.

2- أنها تتضمن التزام طويل الأجل، وهذا يعني صعوبة تجاوز الأخطاء أن حدثت.

3- أن لها تأثير كبير على كلفة وفاعلية العمليات ولاسيما في الأجل القصير.

4- أن الأفراد قد يقاومون التغيير المقترح على الترتيب الحالي لان هذا قد يعني بالنسبة لهم تغيير الروتين اليومي الذي اعتادوا عليه، أو خضوعهم لبرامج تدريبية وبشكل ينسجم مع احتياجات الترتيب الجديد المقترح.

هذا وان الحاجة للتفكير في الترتيب الداخلي تبرز كجزء من تصميم شركة أو فرع أو تسهيلات جديدة، كما تبرز الحاجة عند إعادة النظر في التصميم الحالي (إعادة التصميم)، حيث تكمن الأسباب الداعية إلى إعادة التصميم بما يأتي:

1- انخفاض أو عدم فاعلية العمليات (على سبيل المثال ارتفاع تكاليف العمليات أو وجود نقاط اختناق.... الخ).

2- كثرة الحوادث المصاحبة للترتيب الحالي.

3- تغيير تصميم المنتج الحالي.

4- طرح (تقديم) منتج جديد.

5- تغيير حجم الإنتاج.

6- تغيير طرق الإنتاج أو المكائن.

7- عدم إتاحة الترتيب الحالي الفرصة للاتصال المباشر بين العاملين وهذا قد يؤدي إلى انخفاض الروح المعنوية للعاملين.

2.2 تعريف الترتيب الداخلي

يعني ترتيب المصنع اختيار الموقع النسبي لكل دائرة، شعبة، عملية، ماكينة، الأعمال المساعدة، أو الأنشطة الأخرى والتي تعتبر جزءا من العمليات ضمن المصنع الواحد.

3.2 الأهداف المتوخاة من الترتيب الجيد

يمكن تحقيق الأهداف الآتية من خلال الترتيب الداخلي الجيد:

1- تقليل الاختناقات "Bottlenecks" المصاحبة لنقل المواد أو تنقلات الأفراد.

2- تقليل كلفة نقل المواد.

3- تقليل المخاطر المصاحبة للعمليات وذلك فيما يتعلق بالعنصر البشري.

4- استخدام فعال للقوى العاملة.

5- رفع الروح المعنوية للعاملين.

6- استخدام أو استغلال المساحة المتاحة بشكل فعال وكفء.

7- توفير جو من المرونة.

8- تسهيل عملية الرقابة.

9- تسهيل عملية التنسيق والاتصالات المباشرة.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (1)

1- بين أهمية الترتيب الداخلي.

2- بين الأهداف المتوخاة من الترتيب الداخلي الجيد.

3. أنواع العمليات الصناعية والخدمية

1.3 العمليات المتقطعة Intermittent Operations

الخصائص:

وتتميز بانخفاض حجم الإنتاج لكل منتج، واستخدام مكائن ذات أغراض عامة General Purpose، الاعتماد على القوى العاملة بشكل كبير لأداء العمليات، التعرض لتدفق المنتج Interrupted Product Flow، تغيير مستمر في البرنامج، عدد كبير من المنتجات، والإنتاج على أساس استلام الطلبات من العملاء.

2.3 العمليات المستمرة Continuous Operations

الخصائص:

حجم إنتاج كبير، ومكائن ذات أهداف خاصة "محدودة" واستخدام أو الاعتماد على المكائن لأداء العمليات، وعدم التعرض لتدفق المنتج، وتغييرات طفيفة في برنامج الإنتاج، وعدد قليل من المنتجات، وإنتاج منتجات نمطية Standardized وبالتالي الإنتاج لأغراض الخزن.

3.3 المشاريع

تعتمد أنظمة المشاريع للتعامل مع الوظائف المعقدة والتي تتضمن مجموعة من الأنشطة الفريدة، كالمشاريع العمرانية، وتطوير منتج جديد، أو التخطيط لرحلة فضاء، أو مشروع تدقيق حسابات لشركة أو مجموعة من الشركات، أو مشروع دراسي. أن الطبيعة

الخاصة لهذه المشاريع وعدم تكرار أنشطتها ومحدودية أعمارها تجعلها مختلفة عن أنظمة الإنتاج المستمرة أو المتقطعة.

أسئلة التقويم الذاتي (2)

؟

ما هي أنواع العمليات الصناعية؟

4. طرق ترتيب المصنع Layout Design

لتحقيق الأهداف التي أشير إليها سابقا فانه يمكن الاختيار من بين الطرق الآتية:

1.4 الترتيب على أساس العمليات Process Layout

ونعني هنا الترتيب على أساس الإنتاج المتقطع، وهذا يعني أن كل الأفراد والمكائن الذين يقومون بأداء نفس العمل يكونون مع بعض "دوائر واحدة" - الجامعات، والمستشفيات يرتبوا اعتياديا على هذا الأساس.

شعبة التثقيب	شعبة الخراطة	شعبة الكبس
شعبة الدهان	شعبة التغليف	

شكل يبين الترتيب على أساس العمليات

1.1.4 الخطوات المتبعة للوصول إلى الترتيب مع أساس العمليات

1- تحديد حجم كل دائرة

2- تحديد الموقع النسبي لكل قسم، دائرة، شعبه، وذلك بالنسبة للشعب الأخرى والأقسام والدوائر.

3- تحديد المواقع النسبية للأفراد والمعدات داخل الشعب الواحدة أو الدائرة الواحدة.

2.1.4 الفوائد المصاحبة للترتيب على أساس العمليات Advantages

1- المرونة العالية والمصاحبة للمكائن والأفراد – مكائن ذات أهداف عامة.

2- استثمار قليل في المعدات والآلات، وذلك أننا لا نحتاج إلى آلات كثيرة إلا إذا كان حجم الإنتاج كبيراً.

3- اكتساب الخبرة بالنسبة للأفراد، ذلك أن المشرفين ولكل دائرة تصبح لديهم معرفة تامة وعالية عن الأعمال التي يشرفون عليها وبسبب قلتها.

4- تنوع الأعمال وهذا يؤدي إلى زيادة الرضا لدى كثير من العاملين لاسيما أولئك الذين يحبون التغيير في أعمالهم.

3.1.4 الأضرار المصاحبة للترتيب على أساس العمليات Disadvantages

1- النقص في كفاءة نقل المواد وعدم الفاعلية في نقل المواد - وذلك انه قد يحدث أن تتحرك المواد مسافة طويلة

2- عدم الفاعلية والكفاءة فيما يتعلق بالوقت، ذلك أن كثيرا من الأعمال لا بد وأن تنتظر وتخزن - بين الفعاليات المختلفة - بين الشعب الإنتاجية المختلفة.

3- تعقيد عملية التخطيط ومراقبة الإنتاج وإعداد كثيرة من المنتجات...

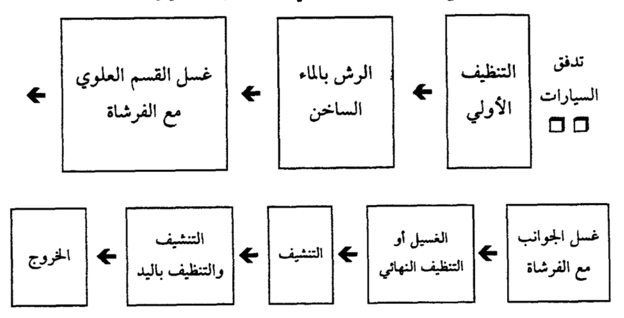
4- كلفه عاليه ذلك أن العاملين يجب أن يكونوا ذوي مهارات واسعة وكثيرة وعلى ذلك فيجب رفع مرتبات أو أجور عالية لهم.

5- انخفاض في الإنتاجية ذلك أن كل وظيفة تختلف عن الأخرى وهذا يتطلب تهيأة مختلفة للآلات والمعدات، وكذلك معرفة مختلفة لكل عملية.

2.4 الترتيب على أساس المنتج Product Layout

ويسمى هذا النوع بالترتيب على أساس الخط المستمر أو الخط التجميعي Assembly Line ذلك أن المكائن والمعدات تكون قد وضعت في مكان معين وعلى أساس تحرك المنتج واحتياجاته، إي أن ترتيب الآلات والمعدات إنما يتم بناء على العمليات المتعاقبة التي ستجري على المنتج.

شكل يبين ترتيب الآلات في محطة تنظيف للسيارات



1.2.4 الفوائد المصاحبة للترتيب على أساس المنتج Advantage

1- تقليل كلفة نقل المواد

2- تقليل كمية الخزن في محطات العمل.

3- تقليل الوقت الكلي للإنتاج ولإنهاء العملية.

4- تسهيل عملية التخطيط والرقابة على الإنتاج.

5- تبسيط الأعمال مما يسهل إمكانية التعلم بالنسبة للعاملين وبشكل سريع أيضا.

2.2.4 الأضرار المصاحبة للترتيب على أساس المنتج Disadvantages

1- عدم توفر المرونة - تغيير في مواصفات المنتج يعني تغيير في الآلة أو يتطلب تعديلاً فيها ذو كلفة عالية.

2- عدم توفر المرونة فيما يتعلق بالوقت، ذلك أن المنتج لا يمكن أن يكون تدفقه أسرع من أبطأ عمل يتطلبه ذلك المنتج ما لم يكن ذلك العمل يتم القيام به على أكثر من آلة.

3- استثمار كبير في الآلات والمعدات والتي هي ذات أهداف خاصة.

4- اعتماد الخط بشكل كامل Dependence of the whole on each part على كل جزء أو مرحلة، وهذا يعني أن أي عطل في أية ماكينة في الخط أو تغيب بعض العاملين يمكن أن يؤدي إلى توقف الخط بالكامل.

5- التكرار في العمليات والأنشطة قد يؤدي إلى حالة من السأم والملل والضجر بالنسبة للعاملين.

3.4 الترتيب الثابت Fixed Position

وهذا يعني إحضار الآلات والمعدات اللازمة لأداء عمل معين إلى الموضع الذي سيتم به هذا العمل، نضح الأوساخ بواسطة سيارات النضج، بناء جسر، بناء بنايه، شق طريق... الخ.

1.3.4 الفوائد المصاحبة للترتيب الثابت

1- تقليل حركة المواد اللازمة للعمل للحد الأدنى ويؤدي ذلك لتقليل الأضرار المصاحبة وكذلك لتقليل كلفة النقل والحركة.

2- استمرارية في تحديد الأعمال والواجبات للأفراد. وهذا يؤدي إلى تقليل عملية إعادة التخطيط وكذلك إعلام الأفراد في كل مرة يراد القيام بأنشطة جديدة.

2.3.4 الأضرار المصاحبة للترتيب الثابت Disadvantage

1- الاحتياج إلى عمال مهرة - زيادة التكلفة
2- حركة الأفراد والمعدات من والى مكان العمل يمكن أن تكون مكلفة.
3- استخدام المعدات والآلات قد لا يكون فعالاً "ليس عالياً على الأقل"، وذلك لان هذه المعدات والآلات قد تكون في مكان العمل بدون استخدام انتظاراً لاستخدامها بعد أيام.

أسئلة التقويم الذاتي (3) ؟

1- ما هي المزايا والعيوب المصاحبة للترتيب على أساس العمليات.
2- ما هي المزايا والعيوب المصاحبة للترتيب على أساس المنتج.
3- ما هي المزايا والعيوب المصاحبة للترتيب الثابت.

5. النماذج المستخدمة في ترتيب المصنع Layout Mosels

1.5 النماذج المستخدمة في ترتيب المصنع على أساس العمليات الإنتاجية Process Layout Models

هنالك عدة أنواع من النماذج المفيدة والتي يمكن استخدامها لترتيب المصنع على أساس العمليات الإنتاجية، فالنماذج الرياضية تساعد الإدارة في تحديد مفهوم المشكلة وحلها، ونماذج الحاسب الإلكتروني تساعد في الوصول إلى حل تقريبي للمشكلة ونماذج الرسم تساعد في إعطاء تصور لأوجه المشكلة. وسيختصر شرحنا هنا على بعض النماذج الرياضية المستخدمة في هذا المجال.

في حالة ترتيب المصنع على أساس العمليات الإنتاجية، فإن المصنع في الغالب ينتج أعداد كبيره من المنتجات، وتمر هذه المنتجات بعمليات مختلفة، وهنالك مواد أولية كثيرة ويجب نقلها من مكان لمكان، ولهذا فإن هدف المدراء هنا هو تقليل التدفق الغير ضروري بين الدوائر والشعب المختلفة.

النموذج الكمي المستخدم بشكل كبير في حالة الترتيب على أساس العمليات. الإنتاجية يأخذ بنظر الاعتبار كلا من الحركة بين الدوائر والشعب المختلفة والمسافة المقطوعة، وبشكل عام فالهدف هنا هو تقليل الكلفة.

<u>النمـــوذج</u>

تقليل ت   مج (ن، أ=1)   مج (ن، ب=1)   ش أ ب م أ ب

حيث أن

ن = عدد محطات العمل أو الدوائر أو الشعب

أ، ب = الدوائر أو الشعب المختلفة

ش أ ب = عدد الشحنات "الوحدات" المنقولة من دائرة "شعبه" أ إلى شعبة أو دائرة ب

م أ ب = المسافة بين محطة العمل والدائرة أو الشعبة، أ وب

هذا طبعاً بافتراض أن كلفة النقل واحده من والى كل الشعب

إذا كانت كلفة النقل ليست واحدة فإن النموذج يصبح

ت =   مج (ن، أ=1)   مج (ن، ب=أ)   ش أ ب × م أ ب × ك أ ب

حيث أن، ك أ ب = كلفة نقل الوحدة الواحدة من شعبة أ إلى شعبة ب.

الخطوات المتبعة Steps To Follow

أ- تقدير حجم الوحدات المرسلة. ش أ ب بين الأزواج المختلفة من الدوائر وخلال فترة زمنية محددة.

ب- تحديد المسافة المقطوعة م أ ب بين كل الأزواج للدوائر المختلفة، وهذا يعتمد على ترتيبك الأولي.

ج- إذا كانت الكلفة غير متساوية فيجب تقدير الكلف المصاحبة.

د- استخدام النموذج للتأكد من كفاءة وفاعلية الترتيب الأولي. وبناء على النتائج فيمكنك تعديل الترتيب الأولي وذلك لتقليل كلفة النقل. ثم إعادة ذلك إلى أن تتأكد من عدم إمكانية تحسين الحل.



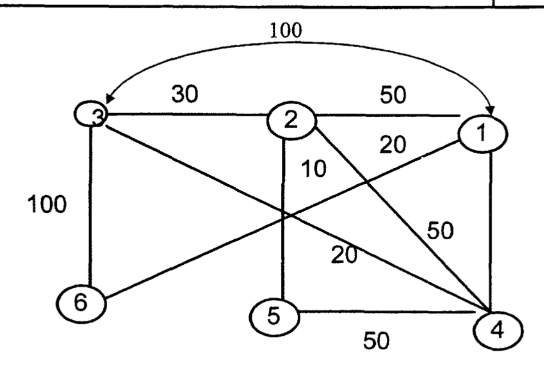
مثال (1)

إدارة إحدى الشركات تنوي ترتيب 6 دوائر والتي يضمها وصفها وذلك لتقليل كلفة نقل المواد بين هذه الدوائر، وقد قامت الإدارة بوضع الترتيب الأولي حيث اعتمد هذا الترتيب على أن تكون كل شعبة 20 X 20 قدم وأن تكون البناية طول عرض 60 X 40 قدم وكما يأتي.

	شعبه 3	شعبه 2	شعبه 1
↓			
40			
↓	شعبه 6	شعبه 5	شعبه 4
	←	60	

وقد أعطيت المعلومات الآتية:

الشعب	عدد الشحنات أو الوحدات					
	1	2	3	4	5	6
1	-	50	100	0	0	20
2			30	50	10	0
3				20	0	100
4					50	0
5						0
6						



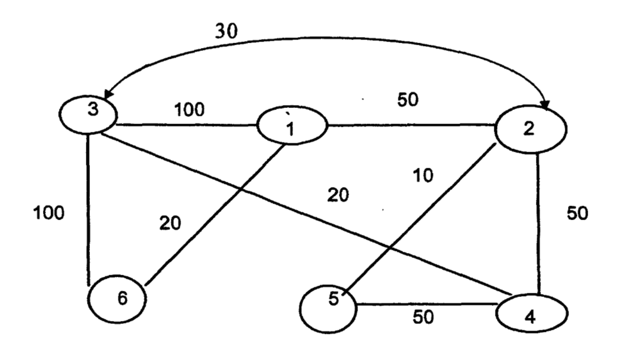
كلفة نقل الوحدة الواحدة بين الدوائر المتجاورة = 1 دينار

كلفة نقل الوحدة الواحدة بين الدوائر الغير المتجاورة = 2 دينار

مجموع الكلفـة = 1 X 50 + 2 X 100 + 2 X 20 + 1 X 30 + 1 X 50 + 1 X 10
1 + 2 X 20 + 1 X 100 + 1 X 50 = 570

الآن يمكن تحسين هذا الحل

أ) تغير موقع شقه 1، 2 { تبديل}



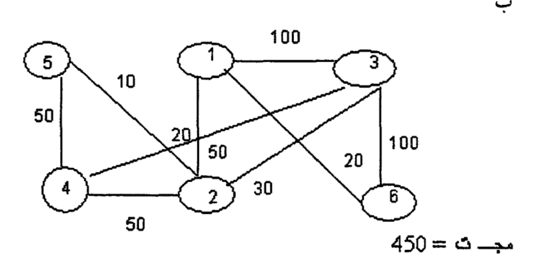
1 X 10+1 X 50 +1 X 50+2 X 30 +1 X 100 +1 X 50

1 X 100 +1X20+2 X 20+

480 = 100+20+40+10+50+50+60+100+50

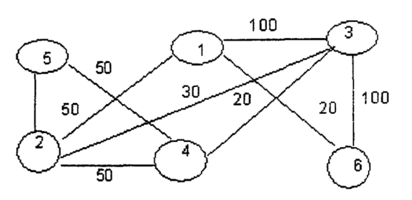
حل هذه الأشكال:

ب



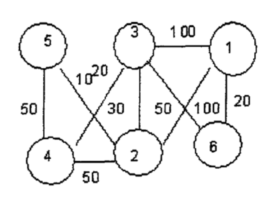
مجـ ث = 450





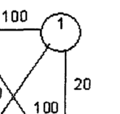
مجـــ ت = 460

د



مجـــ ت = 430

هـــ



مجـــ ت = 430

وهذا يعتبر واحداً من حلول كثيرة، وذلك أنه يوجد ولمصنع يتكون من 6 شعب 16 أو 720 ترتيب محتمل. في حالة التعامل مع ترتيب المصنع فإنه من النادر الوصول إلى الحل الأمثل، وبالمقابل فإننا غالباً ما نكتفي بحل مرضٍ والذي يمكن التوصل بعد محاولات قليلة.

المهم أنه لا بد من الأخذ بنظر الاعتبار أبعاد الشعب ذات الطبيعة الخاصة عن الشعب الأخرى كالشعب التي تصدر عنها ضوضاء....



مثال (2):

حالة اختلاف التكاليف

جدول يبين التدفقات بين الدوائر

	أ	ب	ج	د	هـ	و
أ		217	418	61	42	180
ب	216	-	52	190	61	10
ج	400	114	-	95	16	20
د	16	421	62	-	41	68
هـ	126	71	100	315	-	50
و	42	95	83	114	390	-

جدول يبين الكلفة المصاحبة للتدفق ولكل 100 قدم وللوحدة الواحدة وبالدينار

	أ	ب	ج	د	هـ	و
أ	-	15و	15و	16و	15و	16و
ب	18و	-	16و	15و	15و	15و
ج	15و	15و	-	15و	15و	16و
د	18و	15و	15و	-	15و	16و
هـ	15و	17و	16و	20و	-	15و
و	15و	15و	16و	15و	15و	-

جدول يبين الكلفة المصاحبة للنقل وبالدينار

	أ	ب	ج	د	هـ	و
أ	-	32,6	62,7	9,8	6,3	28,8
ب	38,9	-	8,3	28,5	9,2	1,5
ج	60،-	17,1	-	14,3	2,4	3,2
د	2,9	63,2	9,3	-	6,2	10,9
هـ	18,9	12,1	16،-	63	-	7,5
و	6,3	14,3	13,3	17,1	58,5	-

الكلفة من أ - ب = ،15 X 217 = 32,55 = 32,6

الكلفة بين أ ← ب = أ ← ب + ب ← أ

أ،ب 71,5 = 38,9 + 32,6

جدول يبين مجموع التكاليف

	أ	ب	ج	د	هـ	و
أ	-	71,5 (3)	122,7 (1)	12,7	25,2	35,1
ب	-	-	25,4	91,7 (2)	21,3	15,8
ج				23,6	18,4	16,5
د					69,2 (4)	28
هـ						66 (5)
و						

الترتيب:

(1)	أ	قرب	ج
(2)	ب	قرب	د
(3)	أ	قرب	ب
(4)	د	قرب	هـ
(5)	هـ	قرب	و

نماذج الحاسب الإلكتروني Computer Models

هنالك عدداً من النماذج التي تعتمد على الحاسب الإلكتروني، وسنقوم هنا بالتعرض لواحد منها وهو ما يسمى بـ كرافت CRAFT The computerized Relative Allocation of Facility Technique

الوسيلة الحاسوبية للترتيب النسبي للمصنع

وهي عبارة عن وسيلة تجريبية "أي لا تعطي حلاً أمثلاً" ويمكن استخدامها لترتيب مصنع تصل شعبه إلى 40 شعبه.

احتياجات البرنامج: Program Requirements

أ- ترتيب أولي للمصنع.

ب- تدفق المواد بأحجامها بين الشعب المختلفة وحجم المواد المتدفقة.

ج - كلفة النقل بين الدوائر المختلفة.

البرنامج الأصلي صمم للمساعدة في ترتيب المصنع على أساس المبادلة بين شعبتين في نفس الوقت وبكل خطوة، أما البرنامج الجديد فهو يساعد على التعامل مع تبادل ثلاث شعب في الخطوة الواحدة، ويتوقف البرنامج عندما لا يكون هنالك إمكانية للتطوير أو التحسين.

<u>الترتيب على أساس المنتج</u> Product Layout

المشكلة الأساسية في ترتيب المصنع على أساس المنتج "الخط التجميعي هي في:

1- تحديد عدد ورشات "محطات" العمل "العمال".

2- وتحديد الفعاليات أو الأنشطة أو الأعمال التي ستنجز في كل محطة عمل، وذلك لضمان الوصول إلى الإنتاج المطلوب وبنفس الوقت تقليل المصادر المستخدمة إلى الحد الأدنى.

في الترتيب على أساس المنتج فإن المنتج يتحرك على ناقل شريط أو خط تجميعي ومن خلال سلسلة من محطات العمل وحتى الانتهاء من هذا المنتج كاملاً، {مصانع السيارات، مصانع صناعة أجهزة التلفزيون، ومصانع تعبئة المشروبات... الخ}



مثال (3)

افترض أننا نريد أن تكون لدينا طاقة إنتاجية لإنتاج 30 وحدة يومياً على الأقل، وافرض أن لدينا المعلومات الآتية:

محطة العمل	النشاط أو الفعالية التي سيتم انجازها في محطة العمل	الوقت اللازم للنشاط "دقيقة"	النشاط الذي يسبق هذا النشاط
1	أ	10	-
2	ب	15	أ
3	ج	8	ب
3	د	7	ب
4	هـ	5	أ
5	و	12	ج،د
6	ز	12	و
7	ح	13	هـ
8	ط	3	ز
		85	

هل هذا تصميم جيد؟ وهل هنالك تصميم أفضل منه ؟

يمكن القول بأنه تصميم جيد إذا توفر به ما يأتي:

1- الإيفاء باحتياجات الطاقة الإنتاجية المرغوب بها، أي إنتاج الوحدات اللازمة "الكفاءة".

2- التسلسل ممكن وعملي من الناحية الفنية.

3- خط فعال - يؤدي إلى تحقيق الفاعلية - الاستخدام الأمثل للوقت.

بعد الانتهاء من وضع الأسبقية بالنسبة للأنشطة المختلفة وكذلك الوقت اللازم لكل نشاط، يتبع ذلك بتجميع الأنشطة وتوزيعها على محطات العمل وذلك لتحقيق معدل الإنتاج المطلوب وهذه العملية تتضمن ما يأتي:

أ) تحديد فيما إذا كانت الطاقة الإنتاجية كافية:

يمكن تحديد الطاقة الإنتاجية من خلال مراجعة الوقت اللازم لانجاز كل نشاط ذلك أن هذه الطاقة تتحدد بأطول وقت مطلوب من أحد محطات العمل. ومن الجدول السابق نلاحظ أن أطول وقت مطلوب هو لانجاز العمل أو النشاط " ب " = 15 دقيقة.

الآن ومع هذه المعلومات والتي تفيد أن دورة الوقت هي 15 دقيقه، كم عدد الوحدات التي يمكننا إنتاجها يوميا ؟ مع العلم أننا نعمل 8 ساعات يومياً.

بناء على ذلك فإنه من السهل احتساب أعلى إنتاج يمكن إنتاجه يوميا ومن خلال استخدام المعادلة الآتية:

أعلى إنتاج يومي = الوقت المتاح يوميا / أعلى دورة الوقت اللازمة لكل وحدة

$$= \frac{(8 \times 60)480}{15} = \underline{32} \text{ وحدة}$$

أي أننا نستطيع إنتاج 32 وحدة يومياً وهذا أعلى نسبياً من الإنتاج المطلوب.

بديل آخر لاحتساب كفاية الطاقة الإنتاجية وهو من خلال احتساب أعلى دورة وقت ممكنة Maximum Allowable Cycle Time مع العلم أن الإنتاج المطلوب يساوي 30 وحدة.

أعلى دورة وقت ممكنة = الوقت المتاح يوميا / الإنتاج اليومي المطلوب

$$= \frac{480}{30} = 16 \text{ دقيقه للوحدة الواحدة}$$

السؤال الذي يطرح نفسه الآن هل هذا الخط فعال ؟

من الملاحظ أن هذا التصميم يحتوي على 8 محطات عمل مع افتراض أن كل محطة عمل تدار من قبل عامل واحد، الآن كم مقدار الوقت الذي صرف على الأنشطة الإنتاجية، وكم مقدار الوقت العاطل ؟

أن الإجابة على هـذا الـسؤال تعتمـد علـى سـرعة الخـط الـذي تريـد الإدارة، وبالنسبة لمثالنا السابق فإن سرعة الخط الإنتاجية يمكن تحديدها بين 15 و 16 دقيقه.

الجدول الآتي يبين أين يكون وقت العمال الغير منتج "عاطل" عالٍ وأين يكون الوقت المنتج عالياً أو أكثر فاعلية.

جدول رقم (1): احتساب فاعلية العمال "محطات العمل" وذلك للدورات المقترحة 15/ 16دقيقة.

		الفاعلية بدوره طولها 16 دقيقه									الفاعلية
		محطات العمل									
أ دوره طولها 16 دقيقه	الوقت المستخدم للإنتاج أو أوقات النشاط	1 10	2 15	3 15	4 5	5 12	6 12	7 13	8 3	85	85/128 =.,66
	الوقت المتاح	16	16	16	16	16	16	16	16	128	
	الوقت العاطل	6	1	1	11	4	4	3	13	43	43/128 .,34
ب دوره طولها 15 دقيقه	الوقت المستخدم	10	15	15	5	13	12	12	3	85	85/120 =.,71
	الوقت المتاح	15	15	15	15	15	15	15	15	120	
	الوقت العاطل	5	0	0	10	2	3	3	12	35	35/120 = ,29

عدد الساعات العاطلة الغير مستغلة يومياً لدورة = 16 دقيقه = الوقت العاطل لكل دورة بالدقائق (عدد الدورات يومياً) / عدد الدقائق بالساعة

$$= \frac{\frac{(480)43}{16}}{60} = 21.5$$ ساعة

لدوره = 15 دقيقه=

$$= \frac{\frac{(480)35}{15}}{60} = 18.67$$ ساعة

افترض أن العامل يتقاضى 2 دينار في الساعة فإن الكلفة إذن

= عدد الساعات العاطلة X أجرة العامل في الساعة

6. توازن الخط الإنتاجي Balancing The Line

الهدف المنشود:

1. إما تقليل عدد محطات العمل لتحقيق دورة وقت معينة

2. أو تقليل دورة الوقت وبمعنى زيادة الإنتاجية.

للوصول إلى حالة توازن للخط الإنتاجي فإننا نقوم بالخطوات الآتية:

1- تحديد الأنشطة المختلفة.

2- تحديد الأولويات " الأسبقية " بين هذه الأنشطة.

3- احتساب الحد الأدنى لمحطات العمل.

4- استخدام احد الطرق التجريبية لتعيين محتويات العمل لكل محطة.

5- احتساب الكفاءة والفاعلية للخط.

6- التطلع إلى تحسين للحل أن أمكن.

1) التحديد النظري لعدد محطات العمل Theoretical number of work Stations.

$$\text{الحد الأدنى لمحطات العمل} = \frac{\text{الوقت المطلوب لكل وحدة X عدد الوحدات}}{\text{الوقت الإنتاجي المتاح}}$$

$$= \frac{(30)85}{480} = 5.3125 = 6 \text{ محطات عمل}$$

أو

$$\text{الحد الأدنى النظري} = \frac{\text{الوقت اللازم للوحدة}}{\text{أطول دورة ووقت}} = \frac{85}{16} = 5.3125 = 6 \text{ محطات عمل}$$

استخدام قاعدة أطول وقت لازم لانجاز العملية

Using the longest Operation time Rule

1- تخصيص الواجبات "تعيينها" لمحطات العمل على أساس أطول وقت لازم، حيث تبدأ بالواجب الذي يحتاج لأطول وقت مع مراعاة مبدأ الأولوية.

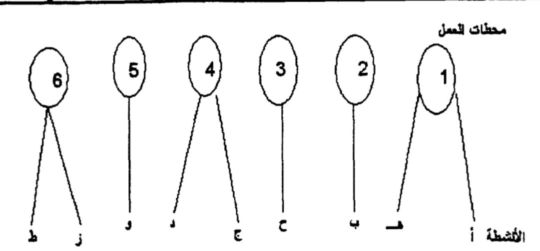
2- مراعاة الوقت المتبقي من وقت محطة العمل وذلك بعد تعيين الواجب السابق ذكره للمحطة.

3- تحديد فيما إذا كان هنالك واجبات أخرى يمكن انجازها في محطة العمل هذه، فإذا كان هنالك أي واجب مؤهل فيجب تعيينه ومع مراعاة مبدأ الأولوية. أما إذا كان من غير الممكن تعيين واجبات أخرى لمحطة العمل، فنعود للخطوة الأولى، ونضيف محطة عمل أخرى - وهكذا حتى تنتهي من تخصيص كل الأعمال على المحطات.

والآتي يوضح استخدام هذه القاعدة وتعيين الأنشطة على المحطات

المحطة	العمل	الوقت اللازم	الوقت الفائض
1	أ، هـ	15	صفر
2	ب	15	صفر

3	ح	13	2
4	ج، د	15	صفر
5	و	12	3
6	ز، ط	15	صفر



احتساب الفاعلية

			درجة الاستخدام العاملة
1) دورة الأعمال تساوي 15 دقيقه	الوقت المستخدم للإنتاج 15 15 13 15 12 15	85	0,94= 85/90
	الوقت المتاح 15 15 15 15 15 15	90	
	الوقت الفائض 0 0 2 0 3 0	50	0,06 = 5/90
2) دورة الأعمال تساوي 16 دقيقه	الوقت المستخدم للإنتاج 15 15 13 15 12 15	85	0,89= 85/96
	الوقت المتاح 16 16 16 16 16 16	96	0,11 = 11/96
	الوقت الفائض 1 1 3 1 4 1	11	

الملاحظ هنا أن الفاعلية لهذا الترتيب أعلى ولكلا دورتي الوقت 15، 16 دقيقه.

حيث يلاحظ أن الترتيب فعال وكفء لأنه يمكننا من إنتاج الكميات المطلوبة في الوقت المناسب، ومن استخدام الموارد المتاحة بشكل فعال وكفؤ.



أسئلة التقويم الذاتي (4)

1- ما هي النماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس العمليات.
2- ما هي النماذج المستخدمة في حالة الترتيب على أساس المنتج.
3- ما المقصود بتوازن الخط الإنتاجي وما هي الخطوات الواجب إتباعها لتحقيقه؟

7. مقارنة بين بعض المداخل المستخدمة في العمليات الصناعية المتكررة (مدخل الدفع مقابل السحب Push Versus Pull)

يقصد بالعمليات الصناعية المتكررة تلك الصناعات التي تنتج عدد كبير من الوحدات لمنتج واحد أو عدة نماذج من منتج رئيسي واحد كصناعة السيارات والألعاب والأدوات الكهربائية. أن القرارات المتعلقة بتوقيت إنتاج عدد معين من الوحدات في كل مرحلة إنتاجية أو تحديد عدد هذه الوحدات يختلف عادة ويعتمد ذلك على فيما إذا كانت إدارة المؤسسة قد اختارت نظام الدفع أو السحب وذلك لأغراض التخطيط والرقابة.

1.7 نظام الدفع

لقد ركز النظام التقليدي الغربي على نظام الدفع أي النظام القائم على عدم التوقف لجدول الإنتاج المحدد مسبقاً وبناء على تقدير الطلب.تميل الصناعات الغربية لتخطيط موعد التجميع النهائي ومن ثم العمل للخلف وذلك باتجاه المراحل المبكرة،

وتحديد عدد الأجزاء التي ستدخل في عملية التجميع، وكذلك تحديد المواد المشتراة اللازم توفيرها لإنتاج المنتج النهائي. وعلى ذلك فانه وحال البدء بالعمل وفقاً لجدول الإنتاج الموضوع، فإن العمل في كل مرحلة يبدأ وحال الانتهاء من العمل في كل مرحلة فانه يتم تحويل الأجزاء إلى الدوائر الأخرى ذات العلاقة أو إلى المخزون وذلك لحين الحاجة لها. ويعد تنفيذ محتويات جدول الإنتاج من قبل مركز العمل فإن التزاماته تجاه المراكز الأخرى تكون قد نفذت. من كل ما تقدم نلاحظ أن هذا النظام ما هو إلا عبارة عن نظام الإنتاج الذي تنتج فيه المنتجات بناء على جدول الإنتاج الذي صمم بناء على تقدير الطلب.

ومن خصائص هذا النظام التدفق المتوازن والمستمر للمواد لمواجهة الجدول المحدد مسبقاً، كما أن المكائن متخصصة وبطاقة إنتاجية كبيرة وبالتالي استثمار رأسمالي كبير في الآلات، وكذلك اعتماد على أجهزة مناولة مواد للمساعدة في تحريك الوجبات الكبيرة من المواد الأولية أو التامة الصنع، كذلك يتميز هذا النظام بوجود مخزون كبير بين المراحل الصناعية وكذلك مخزون تام الصنع. أما بالنسبة للقوى العاملة فإنه يعتمد على قوى عاملة متخصصة وتقسيم العمل مع تعيين ثابت ومدى محدود للأعمال.

2.7 نظام السحب

وهو عبارة عن نظام الإنتاج الذي تنتج فيه المنتجات بناء على استلام طلبيات من العملاء أو لتحل فيه الوحدات الجديدة محل الوحدات التي استخدمت وهو ما يسمى بنظام التوقيت المناسب Just - in - Time System. وهذا النظام للتخطيط والسيطرة شائع في اليابان ويهتم هذا النظام الذي يختلف عن النظام الغربي بتأكيده على البساطة والمرونة والتنسيق الجيدين للتجميع النهائي بين مراكز الأعمال. ومع وجود جدولة فإن المصنع يدرك بأن الطلب الفعلي سيختلف عن المتوقع وبناء على ذلك فقد هيأ نفسه لتكييف الإنتاج إذا حدثت مثل هذه الانحرافات.

إن التوجه وحسب هذا النظام هو التجميع وفقاً للطلب وليس وفقاً لجدول الإنتاج. حيث يتم تحديد البدء بالأعمال الجزئية وبذلك الشكل الذي يتناسب مع موعد التسليم، أي إنتاج ما تريد في الوقت المناسب.

ومن خصائص هذا النظام المرونة والبساطة كما أوردنا كما يستخدم هذا النظام

آلات مرنة، وصغيرة ورخيصة وبالتالي فإن الاستثمار الرأسمالي في الآلات والمعدات نسبياً قليل. أما بالنسبة لأجهزة مناولة المواد فالاعتماد هنا على المناولة اليدوية غالباً، كما أن من خصائص هذا النظام انخفاض المخزون لأن الشراء أو الصنع يتم في الوقت المناسب، وأن القوى العاملة تمتاز هنا بالمرونة من حيث مدى الأعمال والمسئوليات وأن الفرد العامل مهتم هنا باكتشاف نقاط الضعف وإجراء التحسينات اللازمة كما يشارك في تهيأة الماكينة التي يعمل عليها لتتلائم مع خصائص الوجبة الجديدة. وعندما يؤدي انخفاض الطلب إلى إيقاف خط إنتاجي معين يمكن تحويل العاملين إلى خطوط أخرى، أو تكيفهم بإعادة تصميم محطة عملهم والمكائن التي يعملون عليها وذلك لتحسين العملية الإنتاجية، أو يمكن تكليفهم لإجراء صيانة وقائية.

أسئلة التقويم الذاتي (5) ؟

1- بين خصائص نظام الدفع.

2- بين خصائص نظام السحب.

8. الجوانب السلوكية للترتيب الداخلي

1.8 السلوك والترتيب الداخلي

لقد كانت طرق الرسم والأساليب الرياضية هي السائدة والمستخدمة من قبل مصممي الترتيب الداخلي، ولكن هذا الدور لمصمم الترتيب الداخلي قد بدأ يتغير مع الاستخدام المتزايد للحاسوب في هذا المجال. وقد أشارت الكتابات الحديثة إلى تفوق المداخل الحاسوبية على الأساليب التقليدية التي طورها الأفراد. ولكن السؤال الذي يطرح نفسه هو هل فعلاً تتميز المداخل الحاسوبية على المداخل المصممة من قبل الأفراد؟

لقد أشارت نتائج بعض الدراسات إلى عكس ذلك[1] حيث وجد ترايبوس وهيكنز أن لدى الأفراد القدرة على تطوير تصاميم اقتصادية أكثر من الحاسوب في مجال تخفيض كلفة مناولة المواد[2]. وان هذا صحيحاً للمصانع الكبيرة والصغيرة، بالرغم من الافتراض القائل بان نماذج أو مداخل الحاسوب ستكون متميزة على تصاميم الأفراد وذلك كلما زاد عدد دوائر المصنع. وعلى ذلك فإن تبني المداخل الحاسوبية يجب أن لا يتم بشكل مستعجل وذلك لإعطاء فرصه للإجابة على السؤال السابق وهو هل أن الحاسوب متفوق على العنصر البشري أم لا؟. كذلك فإن الجمع بين القدرات البشرية والحاسوب يمكن أن يؤدي إلى نتائج أفضل.

2.8 العلاقات بين الأفراد

أصبح مؤكداً أن شكل الترتيب الداخلي يؤثر على تفاعل الأفراد مع بعضهم البعض وبالتالي يساعد أو لا يساعد على خلق علاقات بينهم، وبالرغم من الجهود الأولية التي بذلت لتحديد أثر الترتيب الداخلي على رضا الأفراد، وتحفيزهم، وأدائهم إلا أنه من الصعوبة بمكان وضع مرشدات دقيقة للترتيب الداخلي، ولكن هذا لا يعفي مدير الإنتاج والعمليات من المسؤولية المتمثلة بضرورة متابعة المعلومات الجديدة ذات العلاقة بأثر الترتيب الداخلي على سلوك العاملين.

نحن نعلم أن الترتيب على أساس العمليات مثلا يتمثل في خلق دوائر أو شعب إنتاجية فيها آلات وأفراد ذوي تخصص واحد أي على أساس المهارات، وعلى ذلك فإن كل مجموعة تحدد معيار أو قاعدة السلوك والتي بدورها تحدد نوع وكمية الجهود المنتجة المقدمة من قبل أفراد المجموعة. وعلى ذلك فإن أي تغيير في التصميم الحالي قد يؤثر على العلاقات الحالية بين أعضاء المجموعة، وقد يؤدي ذلك إلى عدم رضا العاملين والذي قد ينتج عنه غياب العاملين عن العمل، ودوران العمل.

---

(1) Michael Scriabin and Roger C. Vergin, " Comparison of Computer Algorithms and visual Based Methods for Plant Layout, Management Science, October 1975, PP. 172 – 181.

(2) Thomas W. Trybus and Lewis D. Hopkins , " Human Vs. Computer Algorithms for Plant Layout Problem, Management Science. June, 1980 , PP. 570 - 574

3.8 رضا العميل

يستخدم الترتيب على أساس العمليات وفي معظم الحالات عندما يتم الإنتاج غالباً بناء على استلام طلبات من العملاء وأن المواصفات تحدد من قبل العملاء. أن التفاعل الذي يحدث بين العميل والمنتج قد يخلق بعض المشاكل لاسيما إذا كان حضور العميل لمكان الإنتاج ضروري. كالمركز الطبي، أو مكتب المحاماة، والأسواق، والمصارف. ذلك أن حاجات هؤلاء العملاء مختلفة وبناء على ذلك فإن الترتيب الداخلي لن يؤثر على نوعية الخدمة والسرعة التي تقدم فيها فقط، ولكن على مستوى رضا العميل. أن هذا يعني أن الترتيب الداخلي في مثل هذه المنظمات لا يمثل مشكلة لمدير الإنتاج فقط ولكنه والى حد ما مشكلة تسويق.

أن الترتيب الداخلي لمنظمة تقدم خدمات كاملة كالمصارف مثلاً يجب أن يتم بالاعتماد على معايير متعددة. فالتسهيلات المتعلقة بالمعاملات اليومية كالسحب والإيداع يجب أن توضع بمكان يسهل وصول وحركة العملاء، كذلك فإن الجهات المسؤولة عن الإقراض يجب أن توضع في مكان بحيث تؤمن للعميل السرعة في المعالجة وكذلك السرية، كما أنه يمكن وضع المكاتب الإدارية ومكاتب الصيانة في أماكن بعيدة. وبشكل عام فإن الترتيب الداخلي يجب أن يحقق التوازن بين سهولة وسرعة الحصول على الخدمة ورضا العميل من جهة وبين فاعلية تدفق المعلومات والمواد للعمليات الداخلية من جهة أخرى.



أسئلة التقويم الذاتي (6)

1. بين علاقة السلوك بالترتيب الداخلي.
2. بين أثر الترتيب الداخلي على العلاقات بين الأفراد.

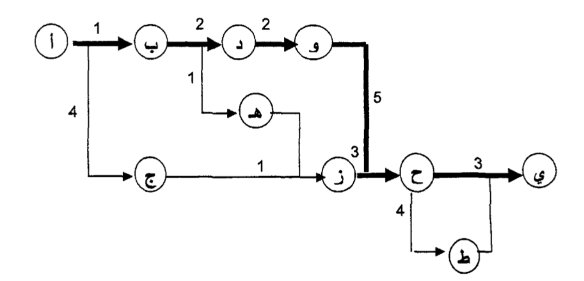
• حالة عمليـــة

تميزت الشركة الوطنية للصناعات الخفيفة بجودة عالية لمنتجاتها. وقد قامت هـذه الشركة وعلى مدى السنتين الماضيتين وضمن ثمانية ساعات عمل بإنتاج مـا معدلـه 84 وحده يوميا من منتج معين والذي ينتج من خلال خط إنتاجي معين. وقد أثـار اهتمـام الإدارة فاعلية العمال حيث طلب مدير الإنتاج من المهندس الصناعي العمل على إعـادة تصميم الخط الإنتاجي. علماً بأن الخـط الإنتـاجي ذو العلاقـة يتكـون حاليـاً مـن سبعة محطات عمل تقوم بتنفيذ عشرة أنشطة، والآتي يمثـل المعلومـات المتعلقـة بهـذه الأنـشطة وأرقامها وتسلسلها:

النشاط	النشاط الذي يسبق هذا النشاط	الوقت اللازم للنشاط بالدقائق
أ	-	1
ب	أ	2
ج	أ	4
د	ب	2
هـ	ب	1
و	د	5
ز	جـ، هـ	1
ح	و، ز	3
ط	ز	4
ي	ح، ط	3

أما محطات العمل السبعة التي يتضمنها الخط والأنشطة المعينة لها لكانت كما يأتي:

محطة العمل	1	2	3	4	5	6	7
النشاط المعين	أ، ب	د، هـ	ج، ز	و	ح	ط	ي



وما هو التغيير الذي تقترحه على هذا الترتيب، وبشكل تضمن معدل إنتاج يومي مقداره 84 وحدة.

حل الحالة العملية:

1- فاعلية الترتيب الحالي = $\frac{\text{الوقت المستخدم}}{\text{الوقت المتاح}}$ = $\frac{\text{مجموع الوقت اللازم لتنفيذ الأنشطة}}{\text{عدد محطات العمل} \times \text{أطول دورة الوقت}}$

$$= \frac{3+4+3+1+5+1+2+4+2+1}{5\times7}$$

$$= \frac{26}{35}$$

= 74,3%

حيث يلاحظ أن فاعلية هذا الترتيب منخفضة، ولتحسينها لا بد من العمل على إعادة توازن الخط الإنتاجي.

2- توازن الخط الإنتاجي

أ) الحد الأدنى النظري لمحطات العمل = $\frac{\text{الوقت اللازم للوحدة}}{\text{أطول دورة وقت}}$

$$= \frac{26}{5}$$

= 5,2 = 6 محطات

ب) توزيع الأنشطة على محطات العمل وباستخدام قاعدة أطول وقت لازم مع مراعاة مبدأ الأولوية.

محطة العمل	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
النشاط المعين	أ، ب، د	ج، هـ	و	ز، ط	ح	ي
الوقت اللازم للنشاط	2+2+1	1+4	5	4+1	3	3
الوقت الفائض وعلى أساس دورة وقت طولها 5 دقائق	صفر	صفر	صفر	صفر	2	2

فاعلية الترتيب = $\frac{26}{5\times6} =$

= 86.7%

يلاحظ أن هذا الترتيب أفضل من السابق حيث تحسنت فاعلية الخط من 74,3% إلى 86,7%، وأن هذا الترتيب سيمكن الشركة من إنتاج الكمية المطلوبة يومياً والبالغة 84 وحدة.

حل الشبكة الممثلة لهذه المشكلة ؟



تدريب (1)

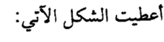
سبع شعب وكما يبين الشكل أدناه ستستلم الوحدات من وحده الإرسال الصناعية والتي يمكن أن تكون في موقع أ، أو ب، وقد بيّن عدد الوحدات الشهرية بين الأقواس.

أ	1 (90)	ب
2 (60)	3 (30)	4 (50)
5 (40)	6 (90)	7 (70)

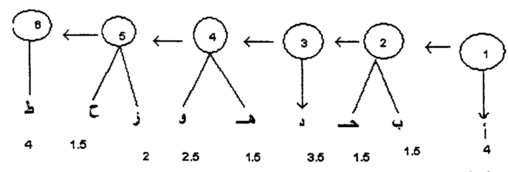
أي الموقعين أفضل ؟



تدريب (2)



أعطيت الشكل الآتي:



المطلوب احتساب:

1- الوقت اللازم ولكل الأنشطة.

2- أعلى إنتاج متوقع.

3- الحد الأدنى لمحطات العمل.

4- الفاعلية لهذا الخط.



تدريب (3)

أعطيت الترتيب الأولى الآتي:

	2	3	4	5	6
1 شعبة الشحن والاستلام	7	8	9 شعبة التجميع والتغليف	10	11
	12	13	14	15	16

وكذلك أعطيت المعلومات المتعلقة بالتدفق بين هذه الشعب:

الشعب	عدد الوحدات	الشعب	عدد الوحدات
9,2	500	9,11	100
9,3	80	9,12	140
9,4	320	9,13	240
9,5	140	9,14	100
9,6	150	9,15	240
9,7	160	9,16	500
9,8	330	1,9	2500
9,10	250		

المطلوب احتساب التكاليف المصاحبة لهذا الترتيب والعمل على تحسينه واحتساب نسبة التحسن.



تدريب (4)

لقد أعطيت الترتيب الداخلي الأولي الآتي للشعب من أ إلى ل

أ	ب	جـ	د
هـ	و	ز	ح
ط	ي	ك	ل

كما توفرت لديك المعلومات الآتية والمتعلقة بالتدفقات السنوية للوحدات بين هذه الشعب:

من	إلى			
	د	ز	ح	ي
أ	300	600	-	200
ب	200	-	-	500
جـ	600	300	200	600

أ- بافتراض أن كلفة الوحدة الواحدة وللمسافة الواحدة تساوي دينارا واحدا،

المطلوب إيجاد ترتيب جيد لهذه الشعب وما هي التكاليف المصاحبة.

تدريب (5)



لقد توفرت لديك المعلومات الآتية:

النشاط	الوقت اللازم للنشاط بالدقائق	النشاط الذي يسبق هذا النشاط
أ	0,2	-
ب	0,2	أ
جـ	0,8	-
د	0,6	جـ
هـ	0,3	ب
و	1	د، هـ
ز	0,4	و
ح	0,3	ز

المطلوب:

1- رسم الشبكة الممثلة لهذه المشكلة.

2- احتساب وقت الدورة التي تمكن الشركة من إنتاج 400 وحدة يومياً وبافتراض 8 ساعات عمل.

3- تحديد الحد الأدنى النظري لمحطات العمل.

4- تعيين الأنشطة على محطات العمل وعلى أساس أكثر عدد من الأنشطة التي تلي النشاط واحتساب فاعلية الترتيب.





تدريب (6)

أحد خطوط الإنتاج "خط تجميعي" يجب أن يحتوي على الأنشطة الآتية:

النشاط	الوقت اللازم بالدقائق	النشاط الذي يسبق
أ	120	-
ب	50	أ
جـ	40	ب
د	80	جـ و
هـ	100	أ
و	20	هـ
ز	90	ح
ح	60	أ
ط	30	أ
ي	60	د، ز، ط

المطلوب:

1) رسم الشبكة الممثلة لهذه الأنشطة.

2) ما هو الحد الأدنى النظري لمحطات العمل.

3) استخدام قاعدة أطول وقت لازم لتوزيع الأنشطة على المحطات.

4) احتساب فاعلية الخط الإنتاجي.

9. الخلاصة

هذه الوحدة من المقرر بينت أهمية الترتيب الداخلي والأهداف المتوخاة من الترتيب الجيد، كما وضحت الوحدة أنواع العمليات الصناعية والخدمة: المتقطعة منها والمستمرة. إضافة إلى ذلك بينت الوحدة الخطوات المتبعة للوصول إلى الترتيب على

أساس العمليات والفوائد المصاحبة والأضرار الناجمة عن الترتيب.

وفي القسمين الأخيرين من الوحدة تم ذكر الجوانب السلوكية للترتيب الداخلي كذلك إجراء مقارنة بين بعض المداخل المستخدمة في العمليات الصناعية المتكررة.

10. لمحة مسبقة عن الوحدة الدراسية التالية

بعد أن تعرفنا في هذه الوحدة على الترتيب الداخلي من حيث أهميته وأنواعه وطرقه والنماذج المستخدمة، سنستعرض في الوحدة القادمة تصميم نظام العمل، حيث سنتعرف على تصميم الوظيفة والمداخل المستخدمة في ذلك وعلى أهداف ومعايير العمل، كما ستتعرف على الرضا الوظيفي وستستعرض الوحدة القادمة كذلك طرق العمل وكيفية تحسينها ومعايير العمل وكيفية تطويرها وكذلك منحنيات التعلم والتعويض.

11. إجابات التدريبات

تدريب (1)

الشعب 1 ، 3 ، 6 ستتجاهلها في التحليل لأنها تقع على نفس المسافة بالنسبة لِـ أ و ب .

أولاً بالنسبة للموقع أ

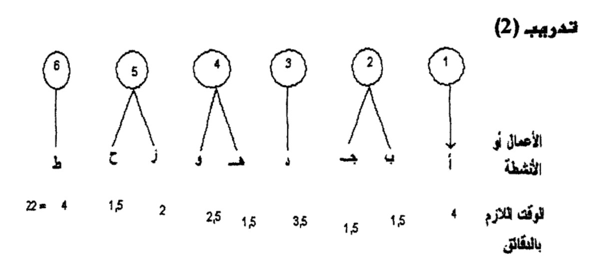
شعب الاستلام	المسافة من أ	عدد الوحدات	المسافة X الوحدات
2	1	60	60
4	2	50	100
5	2	40	80
7	3	70	210
		المجموع	450

ثانيا بالنسبة للموقع ب

شعب الاستلام	المسافة من ب	عدد الوحدات	المسافة X الوحدات
2	2	60	120
4	1	50	50
5	3	40	12
7	2	70	140
		المجموع	430

إذن الموقع ب أفضل من الموقع أ.

تدريب (2)



أ) الوقت اللازم للوحدة = 4+1,5+2+2,5+1,5+3,5+1,5+1,5+4 = 22 دقيقه

ب) أعلى إنتاج يومي ممكن = $\frac{\text{الوقت المتاح/يوميا}}{\text{أعلى دورة الوقت للوحدة}} = \frac{480}{4} = 120$ وحدة يومياً

ج) الحد الأدنى لمحطات العمل = $\frac{\text{الوقت المطلوب للوحدة X عدد الوحدات المنتجة}}{\text{الوقت المتاح}}$

$= \frac{120 \times 22}{480} = 5,5$ أو <u>6</u> محطات عمل

د) فاعليه الترتيب ولكل دورة = $\frac{\text{الوقت المطلوب / دورة}}{\text{الوقت المتاح/ دورة}} = \frac{22}{(4\times6)=24} = 91.6\%$

الوقت الضائع/ دورة = $\frac{\text{الوقت الضائع في كل دورة}}{\text{الوقت المتاح في كل دورة}}$

= (عدد المحطات × أعلى وقت بين الدورات)- الوقت اللازم للوحدة / عدد المحطات × أعلى وقت بين الدورات.

$= (4\times6)-22/ (4\times6) = 24-22/ 24=2/ 24 = 8.4\%$

تدريب (3)

1. التكاليف المصاحبة للترتيب الأولي:

الشعب المتجاورة				الشعب غير المتجاورة			
الشعب	المسافة	الوحدات	المسافة X الوحدات	الشعب	المسافة	الوحدات	المسافة X الوحدات
9,3	1	80	80	9,2	2	500	1000
9,4	1	320	320	9,6	2	150	300
9,5	1	140	140	9,7	2	160	320
9,8	1	330	330	9,11	2	100	200
9,10	1	250	250	9,12	2	140	280
9,13	1	240	240	9,16	2	500	100
9,14	1	100	100	9,1	2	2500	7500
9,15	1	240	240			المجموع	10,600
		المجموع	1,700				

مجموع التكاليف المصاحبة لهذا الترتيب = 1700 + 10600 = 12300 دينار.

2. الترتيب المقترح:

14	3	13	8	16	
12	6	15	10	9	1
11	5	7	4	2	

الشعب غير المتجاورة				الشعب المتجاورة			
المسافة Xالوحدات	الوحدات	المسافة	الشعب	المسافةX الوحدات	الوحدات	المسافة	الشعب
280	240	2	9,13	500	500	1	9,16
240	80	3	9,3	330	330	1	9,8
400	100	4	9,14	250	250	1	9,10
480	240	2	9,15	500	500	1	9,2
450	150	3	9,6	320	320	1	9,4
560	140	4	9,12	2500	2500	1	1,9
320	160	2	9,7	4400	المجموع		
420	140	3	9,5				
400	100	4	9,11				
3750	المجموع						

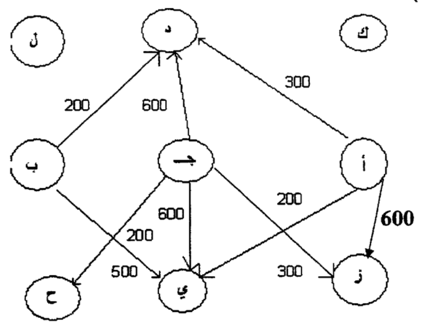
مجموع التكاليف المصاحبة لهذا الترتيب = 4400 + 3750

= 8150 دينار

$$\text{نسبة التحسن} = \frac{8150 - 12300}{12300}$$

= 34%

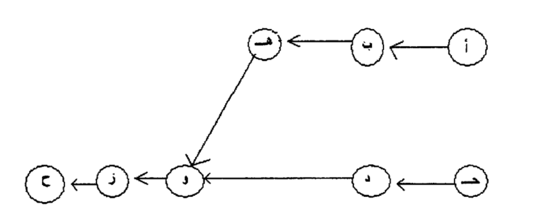
تدريب (4)



مجموع التكاليف = 3500=300+600+600+200+500+200+200+600+300

تدريب (5)

.1



2. وقت الدورة = $\frac{480}{400} = 1,2$ دقيقة

3. الحد الأدنى النظري لمحطات العمل = $\frac{\text{الوقت اللازم للوحدة}}{\text{طول الدورة}}$

$$= \frac{0.3+0.4+1+0.3+0.6+0.2+0.2+0.8}{1.2}$$

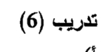
$$= \frac{3.8}{1.2}$$

= 3,7 = 4 محطات عمل

4. توزيع الأنشطة على المحطات:

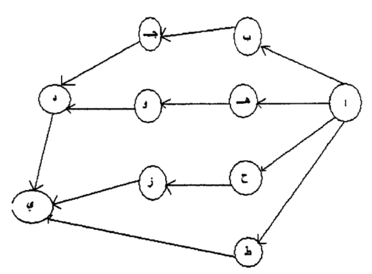
المحطة	النشاط المعين	الوقت اللازم	الوقت الفائض
1	أ، جـ ب	0.2 + 0.8 + 0.2	-
2	د، هـ	0.3 + 0.6	0.3
3	و	1	0.2
4	ز، ح	0.3 + 0.4	0.5

الفاعلية = $\frac{3.8}{1.2 \times 4}$ 79%



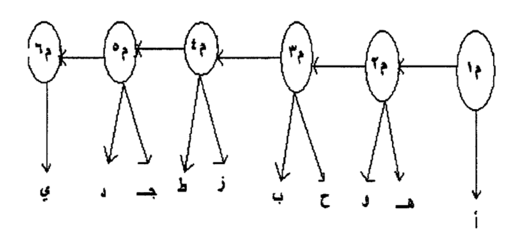
تدريب (6)

أ)



ب) الحد الأدنى النظري لمحطات العمل = $\frac{650}{120}$ = 5.42 = 6 محطات

ج)



الوقت اللازم 120 100 20 60 50 90 30 40 80 60

الوقت الفائض: صفر صفر 10 صفر صفر 60

د) فاعلية الخط = $\frac{650}{120 \times 6}$ = 90.3%

12. مسرد المصطلحات

- العمليات المتقطعة: Intermittent Operation
- العمليات المستمرة: Continuous Operations
- طرق ترتيب المصنع: Layout Design



13. المراجع

1- حسن، فالح محمد؛ سالم، فؤاد الشيخ، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، عمـان: دار مجدلاوي، 1983.

2- شبر، كاظم جواد، إدارة الإنتاج، الطبعة الأولى، الموصل: مطبعة النعمان، 1975.

3- Steven, Nahnias, Production and Operations Management, Irwin, 1989.

4- James, Dilworth, B. Production and Operations Management: Manufacturing and Non-manufacturing, 3rd de., edition, Random House, 1986.

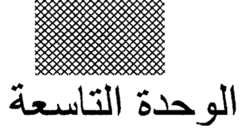
5- Monks, Josheph, G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill, 1987.

6- Everett, E; Adam, JR., and Ebert, Ronald, J., Production and Operations Management: Concepts, Models and Behavior 5th ed., Prentice-Hall, 1992.

7- Heizer, Jay, and Barry, Render, Production, Operations Management: Strategic and Tactical Decisions, 4th ed., 1996.

8- Richard, Chase, B, and Nicholas, Aquilano J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed., Irwin, 1995.

9- William, Stevenson, J., Production/Operations Management, 2nd ed., 1986.



الوحدة التاسعة



9

تصميم نظام العمل

محتويات الوحدة

الموضوع	الصفحة

1. المقدمة

1.1 تمهيد

تتكون هذه الوحدة من خمسة أقسام رئيسة تحدث القسم الأول منها على إدارة المصادر البشري، ومنها تصميم الوظيفة والمداخل المتاحة في هذا المجال وكذلك عن أهداف ومعايير العمل أما القسم الثاني فقد تحدث عن الرضا الوظيفي، في حين تحدث القسم الثالث عن طرق الانتماء الوظيفي، القسم الرابع تحدث عن العمل وكيفية تحسينها وعن معايير العمل وكيفية تطويرها. وكذلك تحدث القسم الخامس عن منحنيات التعلم وأخيراً تحدث القسم السادس عن التعويض.

2.1 أهداف الوحدة

يتتظر منك، عزيزي الدارس، بعد دراسة هذه الوحدة أن تكون قادراً على أن:

1- تعرف تصميم الوظيفة.
2- تذكر أهم المداخل المستخدمة في تصميم الوظيفة.
3- تبين أهداف ومعايير العمل.
4- تبين المقصود بالرضا الوظيفي والوسائل المساعدة في تحقيقه.
5- تبين طرق العمل وكيفية تحسينها وكذلك كيفية تطوير معايير العمل.
6- تشرح منحنيات التعلم.
7- تبين طرق تعويض العاملين.

3.1 أقسام الوحدة

يلاحظ أن أقسام هذه الوحدة متسقة إلى حد كبير مع أهدافها حيث أن القسم الأول " إدارة المصادر البشرية " ذو علاقة بالأهداف الثلاثة الأولى، كذلك فإن القسم الثاني " الرضا الوظيفي " ذو علاقة بالهدف الرابع، أما القسم الثالث " طرق العمل " فله

علاقة بالهدف الخامس، وأخيراً فإن القسمين الرابع " منحنيات التعلم " والخامس (التعويض) لها علاقة بالهدفين السادس والسابع على التوالي.



4.1 القراءات المساعدة

حاول أن تتطلع على القراءات التالية لاتصالها المباشر والوثيق بموضوع هذه الوحدة، فرجوعك إليها سوف يفيدك، ويعمق فهمك واستيعابك لموضوعها، ومن أهم هذه القرارات.

1. شير، كاظم جواد إدارة الإنتاج، الطبعة الأولى، الموصل: مطبعة النعمان، 1975.

1. Schroeder, Roger, G. Operations Management: Decision making in Function McGraw - Hill , 1985.
2. James, Dilworth, B. Production and Operations Management Manufacturing and Nonmanufacturing, 3rd ed., Random Honse, 1986.
3. Nahmias, Steven, Production and Operations Management, Irwin, 1989.
4. McClain, John, O., and Thomas, Joseph, L. Operations Management: Production of Goods and Services, 2nd ed., 1985.

5.1 ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة

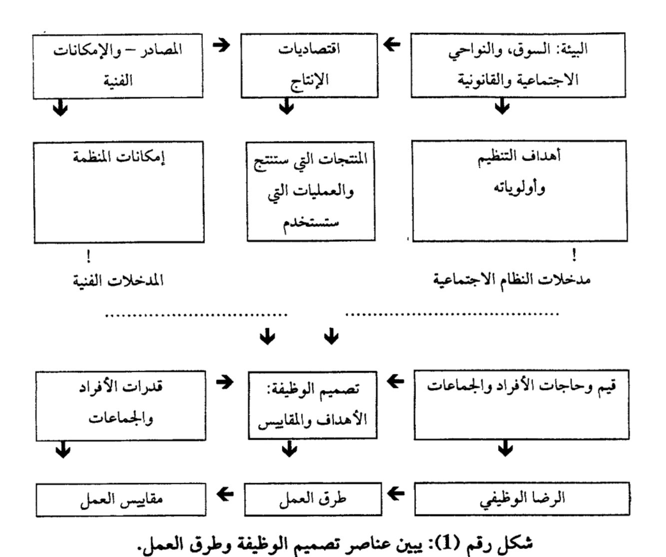
إن كل ما تحتاج إليه لدراسة هذه الوحدة وفهمها هو أن تكون مستعداً للتعلم، موفّراً المكان المناسب للدراسة، ثم احرص على تتبع الإرشادات التي توجهك لدراسة الوحدة، وحاول الإجابة عن أسئلة التقويم الذاتي وكذلك حل التدريبات لأنها تساعدك في مراجعة موضوعات الوحدة الرئيسية، وتعمق فهمك لموضوعاتها. وإذا شعرت بحاجة لمناقشة بعض الموضوعات أو لطرح بعض الاستفسارات التي تثير اهتمامك فارجع إلى مرشدك دون تردد، وستجد منه العون.

2. إدارة المصادر البشرية Human Resource Management

إن إدارة الأفـراد تعتـبر الجانـب الأصـعب لوظيفـة مـدير العمليـات، ذلـك أن العاملين هـم أثمن موجودات المنظمة وبالتالي فإنه لا يمكن للمكائن أن تصل إلى مستوى الأفراد ومهاراتهم المختلفة، وكذلك مستويات أدائهم.

إن دراسة إدارة المصادر البشرية قد هيكلـت حـول التـدفق المنطقـي ابتـداءً مـن القرارات المتعلقة بالمنتج والعمليات إلى تصميم الوظيفة وطرق العمل وكما يبين الـشكل رقم (1). تمثل الوظائف الأنشطة التي يجب القيام بها من قبل العـاملين لتحقيـق أهـداف المنظمة. أما تصميم الوظيفة فيبين أو يحدد طرق العمل ومحتويات الوظيفـة الـتي بـدورها تتطلب توافر بعض المقاييس وتؤدي إلى درجة من الرضا الوظيفي. أن كـثيراً مـن جهـود الإداريين المتعلقة بإدارة المصادر البشرية قد اهتمت بالأمور الآتية:

1. تصميم الوظيفة Job Design
2. الرضا الوظيفي Job Satisfaction
3. طرق العمل Work Methods
4. مقاييس العمل Work Measurement



شكل رقم (1): يبين عناصر تصميم الوظيفة وطرق العمل.

1.2 تصميم الوظيفة

تصميم الوظيفة عبارة عن الهيكلة الواعية لمحتويات العمل وطرق أدائه، وقد يشمل أيضاً، متى يتم ذلك وأين. أن تصميم الوظيفة يجب أن يكون متناسق مع أهداف المنظمة، ومتفق عليه من قبل العاملين وصاحب العمل.

الشكل رقم (2) يوضح الاختلافات بين مدخلين يستخدمان لتصميم الوظيفة "المدخل الموضوعي والمدخل السلوكي".

حيث يركز المدخل الموضوعي على كفاءة تنفيذ الوظيفة بينما يركز المدخل

السلوكي على من يقوم بتنفيذ الوظيفة. ويعود المدخل الموضوعي إلى مفاهيم الإدارة العلمية لفردريك تايلور، والتي زودتنا بمقاييس كمية كدراسة الوقت، وعينات العمل، وطرق تحسين العمل. أما المدخل السلوكي فقد تطور معتمداً على دراسات مصانع هوثورن، وكذلك أعمال هيرزبرغ Herzberg وهاكمان Hackman وأولدمان Oldman وآخرين، بالإضافة لتحليل أنظمة الإدارة اليابانية، حيث يدعي أولئك الذين يتبنون المدخل السلوكي بأن الإنتاجية وتحسين النوعية تتأتى من خلال الاعتماد على عاملين مدربين بشكل جيد وكذلك محفزين للعمل بشكل جيد. هذا وان المزج بين عناصر من المدخلين أصبح شائعاً لدى العديد من المنظمات.

شكل رقم (2): يبين المقارنة بين المدخلين السلوكي والموضوعي في تصميم الوظيفة

المدخل السلوكي	تصميم الوظيفة	المدخل الموضوعي
على الشخص الموظف	التركيز	على الوظيفة التي ستنجز
غير مكتوب	وصف الوظيفة	مكتوب وبشكل مفصل
متنوعة جداً	تخصيص الوظيفة	على أساس التخصص "متخصصة"
عامه ومستمرة	التدريب للوظيفة	محدده ومحدودة
غير محدده--حرية كبيره	طرق الانجاز للوظيفة	محدده بشكل دقيق
يقاس على المدى البعيد فقط	الأداء	مقاييس موضوعيه وحاليه
المركز الوظيفي والترقيع	المكافآت	الأجور

2.2 أهداف ومعايير العمل Work Goals and Standards

أهداف العمل بالرغم من أن التركيز على الأهداف يختلف من منظمة لأخرى، إلا أن الدراسات بينت أن أهداف العمل تعتبر عناصر هامه في تصميم الوظيفة، ذلك أن الأفراد العاملون بدون أهداف محدده وبشكل واضح يميلون في الغالب إلى التباطؤ في انجاز أعمالهم، وان انجازهم ضعيف، ويحققون القليل[1]. أن أهداف العمل تساعد في

(1) Umstat, D., "Job Design" in D. Hellriegel and J. Slocum: Organizational Behavior , 2nd edition, West Publishing , St. Paul , MN , 1979.

هيكلة الأنشطة وتخلق اهتمامات لدى العاملين وبذلك الشكل الذي يمكن من انجاز الأعمال وفقاً للوقت المقدر. وقد بين دينز أمستات Denis Umstat [1] ثلاثة معايير ذات أهمية عند استخدام أهداف العمل على مستوى تصميم الوظيفة وهي:

أ- وضوح الهدف ذلك أن الأهداف الواضحة والمحددة مفيدة جداً في توجيه الجهود.

ب- صعوبة الهدف ذلك أن الأهداف التي تتضمن نوعاً من التحدي هي أكثر فاعلية من الأهداف السهلة التحقيق، أو الأهداف ذات الصعوبة العالية.

ج- قبول الهدف، ذلك أن الأهداف يجب أن تكون مقبولة من قبل ذوي العلاقة وإلا فإنها لن تكون ممكنة التحقق. هذا وان قبول الأهداف والالتزام بها يتعزز من خلال إشراك العاملين في تطويرها وتحديدها. وأن قبول أهداف واضحة ذات صعوبة معقولة يؤدي إلى بذل جهود أفضل.

3.2 معايير الأداء Standard of Performance

تعمل المعايير على توفير القاعدة لتحديد المخرجات اليومية أو مستوى نوعية العمل المتوقع من العامل. هذا وان هذه المعايير لا توضع بشكل محدد دائماً، ولكن بعض المنظمات لديها نماذج مفهومه وموثقة من المعايير. وعادة ما يستخدم معايير العمل Labor Standards والتي تحدد الوقت اللازم لتنفيذ نشاط معين وبمعدل أداء معين وتحت الظروف الطبيعية. فإذا كان العامل مدرباً وبشكل يتناسب مع متطلبات الوظيفة، وكانت المعايير المتعلقة بتلك الوظيفة واقعية، فإن ذلك لمصلحة العامل والمنظمة على حد سواء. فبالنسبة للعامل فإن هذه المقاييس ذات صلة بالأداء، حيث أن العامل سيكافأ إذا كان أداؤه جيداً ومنتجاً، أما بالنسبة للمنظمة فإن مقاييس العمل يمكن استخدامها لقياس إنتاجية أو أداء المنظمة أعمالها، وكذلك في تحديد الكلف المصاحبة لعملياتها.

أن إشراك العاملين في تصميم وظائفهم وبالتعاون مع المشرفين عليهم سيؤدي إلى رفع الروح المعنوية للعاملين وتعزيز إنتاجيتهم وبالتالي تحسين إنتاجية المنظمة ككل.

---

(1) Ibid.

4.2 استخدم المعايير

Standard Cost = Standard Usage X Standard Labor rate

الكلفة القياسية = الاستخدام القياسي X الأجر القياسي

الكلفة الفعلية = الاستخدام الفعلي X الأجر القياسي

Actual Cost = Actual Usage X Standard Labor rate

تباين الفاعلية = الكلفة القياسية - الكلفة الفعلية

Labor efficciency variance = Standard Costs - Actual Costs



مثال (1)

حددت إحدى الشركات الصناعية مقياس العمل لأحد المنتجات "إنتاجية العمل" 10 وحدات بالساعة، والكلفة القياسية = 8 دنانير / ساعة.

وفي احد الأشهر تم إنتاج 800 وحدة وذلك من خلال 90 ساعة عمل، ما هو تباين الفاعلية ؟

الكلفة القياسية 0.10 ساعة / وحدة X 800 X 8 = 640 دينار

الكلفة الفعلية 90 X 8 = 720 دينار

التباين 640 - 720 = (80) دينار

أي أن الكلفة الفعلية أعلى من القياسية.

افرض أن المهندسين قرّروا تحديد إنتاجية العمل بـ 12 وحدة/ ساعة فإن هذا يعني:

الكلفة القياسية = 0.0833 X 800 X 8 = 533,12 دينار

التباين بالنسبة للفاعلية = 533,12 - 720 = (186.88) دينار

إن تصحيح معيار الإنتاجية قد تسبب في مضاعفة الانحراف من 80 - 186,88 دينار، ولذا على إدارة الشركة أن تقوم بتحديد الأسباب وتصحيح الانحراف.

أسئلة التقويم الذاتي (1) ؟

1. بين الفرق بين المدخل السلوكي والمدخل الموضوعي.
2. بين المعايير الواجب توفرها عند استخدام أهداف العمل على مستوى تصميم الوظيفة.

3. الرضا الوظيفي Job Satisfaction

لقد كان من آثار تطبيق المدخل العلمي في الإدارة والذي ركز على الجوانب المادية ولم يكترث بالنواحي الإنسانية، خلق جواً من عدم الرضا الوظيفي لدى العاملين. وقد تمثل عدم الرضا هذا في الدوران العالي للقوى العاملة، وفي تدني نوعية الإنتاج، وارتفاع معدلات الغياب عن العمل، وكل هذا أدّى إلى تدني الإنتاجية. ولمواجهة هذه الآثار ظهرت محاولات وجهود عديدة تهدف إلى تحفيز العاملين وحل هذه المشكلة وذلك من خلال خلق جو من الرضا الوظيفي، فبالإضافة إلى المحاولات التقليدية لخلق حالة الرضا الوظيفي والمتمثلة في الأمور المرتفعة فقد طورت وسائل تحفيزية أخرى وكما يوضح الشكل رقم (3)

شكل رقم (3): يبين وسائل التحفيز التي استخدمت في تصميم الوظيفة

وسيلة التحفيز	التركيز على الوظيفة وذلك في مجال:	التأثير على الوظيفة والفرد
• توسيع مجال الوظيفة Job Enlargement • الدوران الوظيفي Job Rotation	التنويع	إعطاء الفرد أعمال أخرى الدوران والتنقل بين الوظائف المختلفة
• مرونة الوقت "الوقت المرن" Flextime • أربعة أيام عمل	الوقت	مرونة تتعلق بوقت الحضور والمغادرة من مكان العمل. أيام عمل قليله ولكن ساعات

• المشاركة في الوظيفة		عمل كثيرة لليوم الواحد. الاشتراك بين أكثر من عامل لأداء الوظيفة.
• الإغناء الوظيفي Job Enrichment	النواحي السلوكية	هيرزبرغ ركز على العوامل المحفزة، " كالانجاز، الاعتراف بالأهمية، العمل نفسه، والتقدم الوظيفي والترقية هاكمان ركز على المسؤوليه والمعنى الوظيفي " تنوع المهارات، تحديد الأعمال، أهمية الأعمال، الاستقلالية، والنقدية العكسية

1.3 توسيع مجال الوظيفة والدوران الوظيفي

Job Enlargement And Rotation

لقد صممت برامج توسيع مجال الوظيفة لزيادة مجال وصعوبة الوظيفة التي يقوم بها العامل وذلك لجعلها " أي الوظيفة " أكثر أهمية وذات معنى بالنسبة للعامل فعلى سبيل المثال فإن وظيفة الميكانيكي تصبح بالنسبة له أكثر جاذبية إذا كان هذا الميكانيكي مسؤولاً عن أنشطة تهيئة وفحص الماكينة إضافة إلى تشغيلها. وقد أدّى توسيع مجال الوظيفة في إحدى شركات التأمين إلى رفع الإنتاجية وتقليل الأخطاء عندما يسمح للموظف أن يهيئ بوليصة التأمين الكاملة لا أن تقتصر مسئوليته على جزء منها فقط.

أما الدوران في العمل فقد أدّى إلى التنويع وذلك من خلال إفساح المجال أمام العامل للتدريب على وظائف متعددة، بدلاً من إضافة أعمال أخرى للوظيفة الحالية. حيث قد يكون الدوران على أساس أسبوعي أو يومي أو بالساعات. أن الدوران في العمل من شأنه أن يعزز معرفة العاملين وفهمهم لكل العمليات وهذا بدوره سيؤدي إلى تنسيق أفضل للأنشطة.

2.3 مدخل الوقت المرن Variable Time Approach

يعتمد هذا المدخل على إعطاء العامل مرونة في جدولة ساعات عمله. أي أن العامل يستطيع أن يجدول الساعات المطلوبة منه بشكل يتناسب مع أوضاعه فقد يبدأ العامل الساعة 6,30 صباحاً وينتهي الساعة الثالثة مساء أو يبدأ الساعة 9,30 وينتهي الساعة السادسة مساءً، وأن هذه المرونة ستؤدي إلى خلق حالة من الرضا وبالتالي إلى نتائج ايجابية.

أما العمل لمدة أربعة أيام في الأسبوع فمن شأنه إعطاء عطله طويلة في نهاية الأسبوع، ولكن المضار تتعلق بعلاقة الشركة مع المجهزين والعملاء.

أما المشاركة في تأدية الوظيفة فتعني اشتراك عاملين في أداء نفس الوظيفة ولكن بشكل متناوب، كان يعمل الأول في الصباح والآخر آخر النهار أو أن يكون التناوب يومي.

أمثلة على تقاسم الأعمال

"اعمل أقل " والكل يعمل " ← أربعة أيام عمل

1) **تجربة BMW 1990**

36 ساعة عمل أسبوعيا في احد مصانعها، النتيجة تحسن الإنتاجية بشكل فاقت فيه كلفة التعاقد مع مزيد من العمال ولم تكن هناك حاجة إلى إجراء خفض في الأجور.

2) **شركة فولكس واغن ← العمل لمدة أربعة أيام مع خفض الأجر 10%**

لم تؤد هذه التجربة إلى إيجاد فرص عمل جديدة ولكنها أنقذت 31,000 وظيفة كانت ستلغى لولا ذلك.

3) وفي اليابان، تغلق شركات الصلب الكبرى أبوابها لمدة يومين في الشهر وتعطي عمالها ما بين 80 و 90% من أجورهم.

4) بالنسبة لفرنسا قدر أن تعميم إتباع أربعة أيام عمل في الأسبوع (33 ساعة فقط) مع خفض الأجور بنسبة 5% في المتوسط - سيؤدي إلى إيجاد 2 مليون وظيفة

جديدة ويوفر 28 بليون دولار من الأموال التي تدفع كتأمينات في حالة البطالة.

5) شركة حاسوب فرنسية طبقت النظام وقد تمكنت الشركة من العمل لمدة سبعة أيام في الأسبوع، 24 ساعة في اليوم بدلاً من 5 أيام ووجبات نهارية فقط، وارتفع الإنتاج إلى ثلاثة أمثال ما كان عليه وارتفعت العمالة بنسبة 20% وظلّت الأجور كما هي.

3.3 الاغناء الوظيفي Job Enrichment

يؤدي الاغناء الوظيفي إلى إعطاء العاملين الفرصة للتقدم الوظيفي. لقد لاحظ هيرزبرغ Herzberg ومن خلال 12 ملاحظه غطت 1685 عاملاً أن الأسباب الرئيسية المؤدية إلى الرضا الوظيفي هي:

1. الانجاز أو تحقيق العمل Achievement
2. الاعتراف
3. العمل نفسه
4. التقدم في العمل
5. النمو

وهذه العوامل تتعلق وكما يلاحظ بمقدرة الفرد على تحقيق الانجاز.

كما أن الأسباب الرئيسية لعدم الرضا هي:

1. إدارة وسياسات المنشأة
2. الإشراف
3. العلاقات مع المشرفين
4. أوضاع العمل Work Conditions
5. الرواتب
6. العلاقة مع الزملاء
7. الحياة الشخصية Personal Life
8. العلاقة مع المرؤوسين
9. المركز الوظيفي

10. الأمان الوظيفي Security

أما هاكمان وأولدمان Hackman & Oldman فقد ركزا على ثلاثة عناصر نفسية في التحفيز وهي:

1. عمل ذو معنى Meaningful Work
2. المسئولية عن النتائج
3. المعرفة بالنتائج الفعلية

وهذه العناصر تتأتى من الوظيفة ولها الخصائص المرغوبة الآتية:

تنوع المهارة وتتطلب قدرات ومهارات مختلفة

تحديد العمل وتعني التخطيط للوظيفة من البداية للنهاية

أهمية العمل وتعني جعل العمل مهم وذو معنى بالنسبة للعامل

الاستقلالية وتعني إعطاء العامل حرية التصرف في مجال جدولة العمل وانجازه

التغذية العكسية وتعني إعطاء العامل معلومات سريعة وواضحة عن الانجاز.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (2)

بين المقصود بالمصطلحات الآتية؟

أ - توسيع مجال الوظيفة

ب- دوران العمل

ج- الوقت المرن

د - الإغناء الوظيفي.

4. طرق العمل Work Methods

مبادئ الحركة: نتيجة للاهتمام بطرق العمل فقد تم تطوير مجموعة المبادئ والتي يمكن تصنيفها في ثلاثة مجموعات هي:

1. حركة الجسم (على سبيل المثال حركة اليدين في نفس الوقت)
2. مكان العمل
3. المعدات والأدوات المستخدمة.

أن التقدم التكنولوجي واستخدام الإنسان الآلي نتيجة لذلك قد وفر الكثير في مجال الجهد البدني بالنسبة للعامل.

1.4 تحسين طرق العمل

يمكن تلخيص طرق تحسين العمل ووضعها بالخطوات الآتية:

1. اختيار الوظيفة التي ستدرس
2. تحليل الطريقة الحالية المستخدمة في العمل
3. تطوير طريقة محسنه للعمل
4. تطبيق الطريقة الجديدة
5. المتابعة.

1. الوظيفة التي ستدرس من أجل تحسين طريقة تنفيذها

يجب أن تكون الوظيفة موضع الدراسة، تلك الوظيفة التي يؤمل أن يؤدي تحسين طريقة أدائها إلى تحسين في أوضاع العمل أو تخفيض في التكاليف وعلى سبيل المثال فالوظائف التي يصاحبها ما يأتي:

استهلاك كبير للوقت، ومتكررة، وغير آمنه أو مريحة وتمثل نقطة اختناق في العمل، ومصدر للرفض أو إعادة العمل، ومصدراً لمشاكل السلامة العامة.

أي أننا يجب أن نبدأ في تحسين طرق العمل المصاحبة للوظائف التي يمكن أن نحصل من خلالها على موافقة العاملين ومشاركتهم في التغيير. حيث أن النجاح في وظائف كهذه سيساعد في زيادة التقبل للتغيير في مجالات أخرى.

2. تثبيت محتويات طرق العمل الحالية وتحليلها

وهذا يعني وصف طرق العمل الحالية بالتفصيل، وقد تستخدم المخططات في هذا الصدد "مخططات التدفق" حيث يستطيع المحلل ملاحظة أي انحراف في النوعية أو الكمية، وتسلسل العمليات، أو الأدوات المستخدمة.

ويعتمد التحليل على إيجاد إجابة لمجموعة من الأسئلة (على سبيل المثال ما هي الغاية من التحليل، ولماذا هو ضروري)

3. تطوير طريقة جديدة

ويمكن تطويرها اعتماداً على الخطوات السابقة واعتماداً على الافتراضات المتعلقة بإمكانية وضع بعض الأنشطة، أو استثناء البعض الآخر، وعن الأدوات الضرورية أو الحركات الضرورية لجسم العامل أو غير الضروري فيها.

أن الوقت اللازم للتنفيذ وكذلك عدد العمليات المنفذة هما معياران جيدان للحكم على الطريقة الجديدة وبالتالي على التحسين الذي حدث. أن اختيار الطريقة الجديدة لابد أيضاً من أن يحكّم بالإضافة للوقت، بالنوعية، والكلفة والتأثيرات على الأفراد العاملين.

4. تنفيذ الطريقة الجديدة

وهنا لابد من تذليل كل الصعوبات المتعلقة بالتطبيق ولاسيما تلك المتعلقة بالعنصر البشري (العاملين والرؤساء على حد سواء).

5. المتابعة للتأكد من أن التنفيذ متفق مع الخطة

2.4 تحديث أو تطوير طرق العمل

تشير معايير العمل إلى الوقت اللازم لانجاز نشاط معين وبافتراض معدل انجاز معين وباستخدام طرق معينة وتحت ظروف معينة. إن وجود معايير للعمل وكما أسلفنا يساعد في إشباع حاجات الأفراد، كما يزود المحلل في قياس انجاز المنظمة، كما يسهل

جدولة العمليات وتحديد التكاليف المصاحبة. أما الطرق المستخدمة في تحديد المعايير فهي:

1. الطرق أو المدخل التاريخي.
2. دراسة الوقت.
3. معايير وقت محددة مسبقاً.
4. عينات العمل.

1. الطرق أو المدخل التاريخي

تفترض هذه الطريقة أن الأداء في الماضي يمثل الأداء الطبيعي وفوائدها أنها سهلة، وسريعة، وغير مكلفة، أن عيوب هذه الطريقة تتمثل في أن أداء الماضي قد لا يمثل أو يكون الأداء الطبيعي (العامل العادي في الظروف الطبيعية).

أن استخدام معايير العمل ليس شاملاً، بمعنى أنه ليست كل الشركات تستخدم معايير العمل، فبعض الشركات لا ترغب في استخدام معايير العمل، كما أن بعضها غير قادر على استخدامها، كما أن الشركات الخدمية تجد صعوبة في وضع معيار يطبق على كل الخدمات التي تقدمها وبالنسبة لكل العملاء. وعلى كل فإن الشركات التي لا يوجد لديها معايير عمل مكتوبة ورسمية، يوجد لديها معايير غير مكتوبة ومتعارف عليها من قبل العاملين أنفسهم، مثل هذه الشركات تعتمد على الأحكام الشخصية.

والمعلومات التاريخية والتي تشير إلى المخرجات المتعلقة بشخص أو بمركز عمل مثل هذه التقديرات ليست مكلفة، ويمكن الوصول إليها بسرعة، وقد تكون دقيقة نسبياً. إضافة لذلك، فإن هذه التقديرات تساعد على بناء الثقة وكذلك خلق الشعور بالمسؤولية فيما يتعلق بالمخرجات.

على أن المعايير التاريخية يمكن أن تكون شخصية وغير متناسقة ومتحيزة، ونتيجة لذلك فإن العديد من الشركات تفضل الاعتماد في تطوير معاييرها على قاعدة معلومات منظمة ورسمية.

2. طرق دراسة الوقت

لقد طورت طرق دراسة الوقت ابتداء من قبل فردريك تايلور، وعدلت بعد ذلك لتشمل تعديل معدلات الانجاز Performance Rating Adjustment. بحيث أصبحت الآن أحد الوسائل الأكثر شيوعاً في مجال معايير العمل. يقوم المحلل هنا بأخذ عينة صغيرة من نشاط عامل واحد ويستخدمه لاستنباط معيار يصلح استخدامه لأعمال مشابهة. وكل ما يحتاجه المحلل هنا هو ساعة توقيت بالإضافة إلى القلم والورق ويمكن تلخيص الإجراء بما يأتي:

أ. اختيار الوظيفة، وإعلام العامل، وتحديد أحسن طريقة

ويمكن استخدام أي نشاط متكرر ودورة وقت قصيرة، على أنه ولضمان نجاح المهمة لابد من إعلام العاملين وكذلك المشرفين على العمل، بحيث تتم المهمة ضمن ظروف عمل طبيعية، كذلك فإن كل عنصر من عناصر النشاط يجب أن يكون عملية محددة وكذلك تحتاج إلى وقت قصير على أن لا تقل عن ثانيتين أو ثلاثة ثوانِ.

ب. تسجيل الوقت لعدد مناسب من الدورات

أن عدد الدورات التي سيقوم المحلل بتوقيتها يعتمد على درجة الثقة التي يريدها عندما يصل إلى استنتاج بأن وقت العينة ممثل للأوقات الفعلية للوظيفة ولما كان الوقت الذي يصرفه العامل قد يختلف من دورة لأخرى، فإن على المحلل أن يسجل الوقت المصروف لعدد كافٍ من دورات العمل وذلك للحصول على تقدير جيد لمعدل الوقت الحقيقي. أن حجم العينة يمكن احتسابه من خلال التعرف على توزيع الوقت ويمكن استخدام المعادلة الآتية لتحديد حجم عينة دراسة الوقت:

$$ن = ز^2 \frac{[نَ\ مجـ\ س^2 - (مجـ\ س)^2]}{هـ(مجـ\ س)^2}$$

حيث:

ن = حجم العينة

نَ = حجم العينة الأولى

س= الوقت المسجل باستخدام ساعة التوقيت

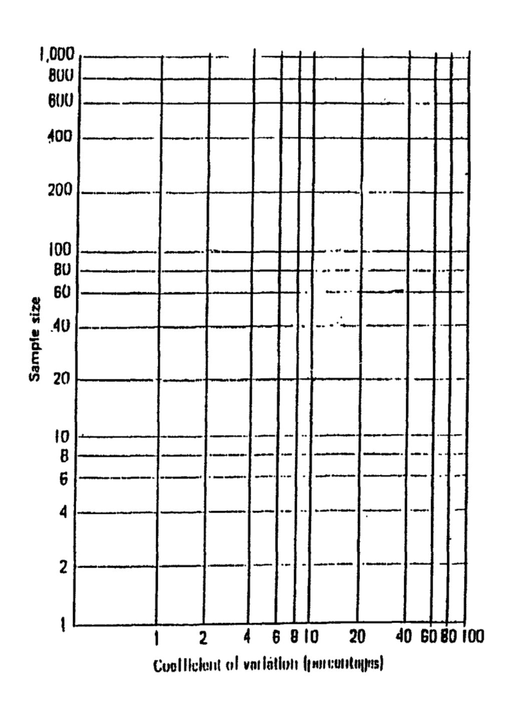
هـ= نصف الفئة بالنسبة المئوية (على سبيل المثال إذا كانت +- 5% فهذا يعني أن هـ = 0.05)

ز = الانحراف الطبيعي القياسي والمتعلق بمستوى الثقة (على سبيل المثال: 68.3% يعني أن ز= 1، 95.5% يعني أن ز= 2 ولِ 99.7% يعني ز= 3).

**** ملاحظة**

إذا كانت ن أقل من نً فهذا يعني أن حجم العينة الأولى كافٍ، وأنه لابد من زيادة حجم العينة في الحالات الأخرى.

هنالك العديد من الخرائط والمخططات التي تغني عن إجراء الحسابات المتعلقة بحجم العينة، حيث يمكن الاستعانة بهذه الخرائط والمخططات لتحديد حجم العينة بشكل مباشر وذلك بعد تقدير معامل الاختلاف Coefficient of variation وذلك من الحجم الأولي للعينة أو من عينة جزئية.



شكل رقم (4)

يزودنا الشكل أعلاه بأحجام العينات والتي تعطي المحلل 95% أو 99% ثقة بأن وسط العينة يقع ضمن +- 5% من الوسط الحقيقي للمجتمع.

$$\text{حيث خ} = \frac{\text{زَ}}{\text{سَ}}$$

وأن زَ = الانحراف المعياري للعينة

سَ = وسط العينة

حيث نتعرف من خلال المعادلة أعلاه على الانحرافات الموجودة في المعلومات بالنسبة للوسط.



تدريب (1)

الوسط لعينة أولية = 3.10 دقيقة، وانحرافها المعياري = 0.62 دقيقة، كم عدد الدورات التي يجب توقيتها وذلك للحصول على ثقة قدرها 95% بأن الوقت القياسي المستحصل سيكون ضمن 5% من الوسط الحقيقي للمجتمع.

ج. احتساب معدل وقت الدورة Computing Average cycle time

قبل احتساب معدل الوقت لابد من استبعاد الأعمال غير المتكررة، حيث يسمى الوقت المعدل لدورة الوقت بالوقت المختار Selected time

$$\text{معدل وقت الدورة} = \frac{\text{مجموع الوقت المسجل واللازم لانجاز عنصر معين}}{\text{عدد الدورات التي سجلت أوقاتها}}$$

د. احتساب الوقت الاعتيادي Computing normal time

الوقت الاعتيادي هو عبارة عن معدل وقت الدورة × معامل ترتيب الأداء

وهذا من شأنه أن يعدل قياس الوقت بحيث لا تعتمد على العامل الماهر أو عامل معين.

هـ. احتساب الوقت القياسي computing the standard time

عند احتساب الوقت القياسي لا بد من الأخذ بنظر الاعتبار بعض السماحات الضرورية (معامل السماح) والمتعلقة بالتعب والتأخيرات التي لا يمكن تجاوزها، وكذلك بعض السماحات للعاملين كوقت تناول الشاي أو القهوة....الخ.

وبالرغم من توفر بعض الطرق الموضوعية إلا أن الشركات لا تزال تعتمد على الطرق الشخصية والمعتمدة على الخبرة والملاحظات الشخصية، وذلك في تحديد السماحات الضرورية. أن هذه السماحات عادة ما تمثل بنسبة مئوية من مجموع وقت العمل.



تدريب (2)

إحدى هذه الوظائف والتي ستجري لها دراسة الوقت، ويصاحبها تعب وكذلك سماحات تأخير قدره ب 10 دقائق لكل 8 ساعات عمل و25 دقيقة يوميا على التوالي وقد أعطى العمال سماحاً آخر متعلق بالوقت الشخصي قدر ب 25 دقيقة يوميا..

المطلوب تحديد السماح الضروري لاحتساب الوقت القياسي لهذه الوظيفة.



تدريب (3)

لقد تم الحصول على النتائج الآتية " الوقت الفعلي " المصاحبة لدراسة الوقت عمل. حيث احتسب الانحراف المعياري للعينة (ماعدا الحالة الاستثنائية 10,20 دقيقة) حيث كان يساوي 0,21 دقيقة. علماً بأن المحلل رتب العامل على أساس 90% (معامل ترتيب الأداء) وان الشركة تعطي السماحات اليومية الآتية:

وقت شخصي 20 دقيقة

تأخيـــر 30 دقيقة

الوقت(دقيقه)/دوره		
المجموع	الماكينة	العامل
3,1	،8	2,30
2,6	،8	1,80
2,8	،8	2
3	،8	2,2
2,7	،8	1,9
11← . حاله غير طبيعية وغير متكررة	،8	10,20
3	،8	2,20
2,6	،8	1,80

المطلوب:

أ- تحديد الوقت القياسي

ب- تحديد فيما إذا كان حجم العينة مناسب بحيث يسمح بمستوى ثقة 99% بأن الوقت القياسي سيكون في حدود 5% من القيمة الحقيقية. وإذا لم يكن كذلك فكم عدد الدورات التي يجب دراسة وقتها للوصول إلى مستوى الثقة أعلاه.

3. معايير وقت محدده مسبقاً Predetermines Time Study Approach

أن هذا المدخل يعتبر مدخلاً مفيداً بالنسبة للوظائف التي لا تمارس الآن، ولكن خطط لتنفيذها، كذلك يمكن استخدام هذا المدخل للوظائف الحالية بدلاً من مدخل أو طريقة دراسة الوقت. يعتمد هذا المدخل أساساً على استخدام ساعة التوقيت وكذلك دراسة الوقت من خلال استخدام الأفلام. لقد أصبح متوفراً الآن معلومات تاريخية عن آلاف الأفراد الذين يمارسون أعمالاً معينة، ويؤدون حركات أساسية. وأن هذه الحركات قد جزأت إلى عناصرها المختلفة مع الأوقات الحقيقية لهذه العناصر، وقد قام المهندسون الصناعيون بالتعامل مع هذه المعلومات وعدلوها إلى معايير وقت محددة مسبقاً، ونشرت في جداول، أما الإجراءات المتبعة لوضع المعايير المحددة مسبقاً فهي:

1. ملاحظة الوظيفة أو التفكير فيها إذا كانت جديدة. وإذا كنت تراقب (تلاحظ) وظيفة حالية فمن الأفضل ملاحظة عامل عادي يستخدم ماكينة عادية ومواد أولية ممثلة.
2. تسجيل كل عنصر من عناصر الوظيفة مع الاهتمام بالوقت، ولكن التركيز هنا على الحركات التي يقوم بها العامل.
3. احصل على جدول يبين الأوقات المحددة مسبقاً ولعناصر مختلفة، وتسجيل الحركات المصاحبة لكل عنصر من عناصر الوظيفة.
4. جمع الأوقات المصاحبة للحركات بالنسبة لكل العناصر.
5. تقدير السماحات الشخصية وتلك المتعلقة بالتأخير والتعب.
6. جمع الأداء المتعلق بوحدات الحركة وكذلك السماحات ثم حولها إلى الوقت الفعلي بالدقائق أو الساعات. حيث يمثل هذا الوقت القياسي المحدد مسبقاً.

المميزات المصاحبة لهذه الطريقة تتمثل في أن هذه الطريقة تستبعد ردود الفعل غير الممثلة للعامل فيما يتعلق بالدراسة المباشرة للوقت. أما المساوئ المصاحبة تتمثل في أنه إذا سجلت بعض عناصر الوظيفة بشكل غير مناسب، أو أنها لم تسجل نهائياً، فإن الاستمرار في استخدام الطريقة لتحديد الأوقات سينتج عن أوقات غير دقيقة.

4. مدخل عينات العمل Work Sampling Approach

ويعتبر أحدث المداخل المتاحة في هذا المجال، أن هذا المدخل لا يستخدم ساعة التوقيت كالمداخل السابقة ويستخدم أو يعتمد بدلاً من ذلك على العينات العشوائية البسيطة والمأخوذة من نظرية العينات الإحصائية. ويهدف هذا المدخل إلى تقدير الجزء من وقت العامل الذي يخصصه لتنفيذ أنشطة العمل. ويتم ذلك من خلال تتبع الخطوات الآتية:

1. تحديد الأوضاع التي تعتبرها عاملة "Working" وتلك غير العاملة "Not working" حيث أن الحالات غير العاملة تمثل كل الحالة التي لا تصنف على أنها عاملة.
2. ملاحظة النشاط في فترات مختارة، وتسجيل فيما إذا كان الشخص يعمل أم لا.
3. احتساب ذلك الجزء (ج) من الوقت الذي يعمل فيه العامل وباستخدام المعادلة الآتية:

$$\text{الجزء من الوقت الذي يعمل فيه العامل (ج)} = \frac{\text{عدد الملاحظات التي حدث فيها العمل}}{\text{مجموع الملاحظات}} = \frac{\text{س}}{\text{ن}}$$

وبعد احتساب هذا الجزء، فإنه يستخدم كمعيار أداء.



تدريب (4)

مدير إحدى المكتبات مهتم في معرفة نسبة الوقت التي يقضيها الكاتب المسؤول عن الإعارة والاهتمام هنا ينصب على الوقت الذي يمضيه الكاتب في مساعدة الآخرين "المستفيدين" وقد كلف مدير المعلومات القريب من كاتب الإعارة بتسجيل أوقات العمل في هذا النشاط وذلك مرة كل نصف ساعة ولمدة أسبوع فقط.

اليوم	عدد الملاحظات	عدد الملاحظات التي كان يعمل فيها الكاتب
السبت	16	8
الأحد	15	8
الاثنين	20	12
الثلاثاء	16	10
الأربعاء	16	10
	83	48

المطلوب تحديد الجزء من الوقت الذي يعمل فيه العامل

$$ج = \frac{س}{ن} = \frac{48}{83} = 0.578$$

كذلك يمكن استخدام عينات العمل لوضع معايير العمل وذلك من خلال تحديد الوقت الاعتيادي ثم الوقت القياسي بعد ذلك، حيث يمكن احتساب الوقت الاعتيادي كما يأتي:

$$\text{الوقت الاعتيادي} = \frac{\text{مجموع الوقت} \times \text{نسبة الوقت الذي يعمل فيه العامل} \times \text{معامل ترتيب الأداء}}{\text{عدد الوحدات المنتجة}}$$

أن عينات العمل تستخدم بشكل واسع أكثر استخداماً في المؤسسات الخدمية كالمكتبات، المصارف، ومؤسسات الرعاية الصحية، وشركات التأمين، والحكومة. وان الدقة المصاحبة تعتمد على حجم العينة، وكأي عينة أخرى فإن هنالك متاجرة بين الدقة الناجمة عن زيادة حجم العينة وبين الكلفة المصاحبة لحجم كبير.

أن تضمين المعادلة أعلاه لمعامل ترتيب الأداء معناه توسيع لمفهوم عينات العمل

ليشمل مقاييس "معايير" الإنتاج. وحال دراسة الوظيفة فإن على المحلل أن يقرر فيما إذا كان العامل متوسط أو أعلى أو أقل من المتوسط. فإذا حدد المحلل أداء العامل بالمتوسط فلا داعي للتعديل، أما إذا قدر أداء العامل بأعلى من المتوسط فإن معدل أداء العامل يضرب بعامل أقل من الواحد. أما إذا كان العامل يعمل بأقل من المتوسط فإن معدل الأداء للعامل يعدل من خلال ضربه بمعامل أكثر من 1.

احتساب حجم العينة

يمكن استخدام المعادلة الآتية لتحديد حجم العينة

$$ن = \frac{ز^2 ح ك}{هـ^2}$$

حيث: ح = النسبة المئوية للعينة " حصة العينة المئوية "

ك = 1 - ح

ز = الانحراف المعياري



تدريب (5)

قدر مدير معالجة المعلومات بأن فريق إدخال المعلومات عاطلين عن العمل 20% من الوقت ويريد تحديد عدد الملاحظات التي تعطيه دقة في حدود ± 4% وبمستوى ثقة 95%، فكم عدد الملاحظات التي يحتاجها.

قبل الانتقال إلى موضوع آخر يجدر بنا أن نميز بين احتساب حجم العينة المتعلق بعينات العمل وذلك المتعلق بدراسة الوقت ذلك أن عينات العمل عادة ما تعطينا نسبة مئوية من الوقت بالنسبة للأنشطة المختلفة، بينما تعطينا دراسة الوقت وقت يمكن قياسه (بالدقائق مثلاً) ولهذا فإن التوزيع الإحصائي المناسب للأولى هو التوزيع المتعلق بالخصائص (Attributes) بينما دراسة الوقت يناسبها توزيع العوامل _ (المعدلات).



تدريب (6)

أظهرت إحدى دراسات عينات العمل أن عامل المقسم في مؤسسة المواصلات يعمل 80% من وقته وان معامل ترتيب الأداء هو 100%، وأن هذا العامل يستطيع أن يقدم خدماته لِ 200 عميل خلال ساعات الدوام الرسمي (8 ساعات). وتعطي المؤسسة سماح يصل إلى 10% من مجموع وقت الوظيفة.

المطلوب تحديد الوقت الاعتيادي والوقت القياسي لهذا العامل.



أسئلة التقويم الذاتي (3)

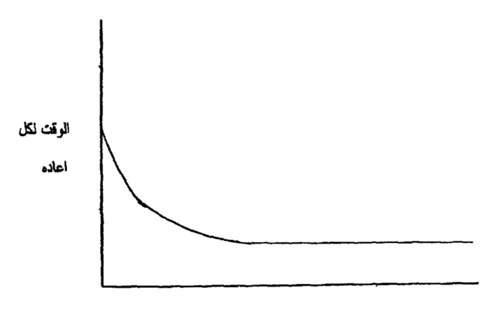
1. بين الخطوات اللازم إتباعها لتحسين طرق العمل؟
2. بين الطرق المتاحة لتطوير معايير العمل؟
3. ما هي خطوات طريقة دراسة الوقت؟
4. بين طريقة عينات العمل؟

5. منحنيات التعلم Learning Curves

أن أحد الاعتبارات الأساسية في مجال تصميم أنظمة العمل يعود للحقيقة القائلة بأن التعلم يحدث حيثما يتواجد العنصر الإنساني، وعلى ذلك فإنه من المفضل أن نكون قادرين على التنبؤ بآثار التعلم على أوقات العمل للأنشطة المختلفة وكذلك على التكاليف المصاحبة حيث سيعالج هذا الجزء هذا الموضوع.

مفهوم منحنيات التعلم

هناك تحسن في الأداء الإنساني وذلك عند تكرار العمـل، أي أن الوقـت الـلازم لتنفيذ نشاط أو عمل ما ينخفض مع زيادة تكرار ذلك العمل. أن درجة التحسين وعـدد الأنشطة اللازمة لتحقيق الفائدة الأكبر من التحسين إنما يعتمد على النشاط الـذي ينفـذ. فإذا كان النشاط يحتاج إلى وقت قصير وروتيني، فإن درجة التحسن قليلة وعادة ما تحدث خلال المرات الأولى القليلة، وبالمقابل إذا كان النشاط صعب أو معقـد ويحتـاج إلى وقـت أطول، فإن التحسن يحدث خلال فترة طويلـة أي مـع تكـرار العمـل لمـرات كـثيرة. أي ضرورة أن يكون هنالك تجديد وتكـرار. وهـذا يعـني أن منحنيـات التعلـيم ذات علاقـة بالأنشطة الصعبة والمتجددة والمتكررة.



شكل يبين العلاقة بين عدد مرات الإعادة والوقت اللازم

حيث يـبين الـشكل أعـلاه العلاقـة بـين عـدد المـرات الـتي ينفـذ فيهـا النـشاط والانخفاض في الوقت الـلازم للنـشاط، والملاحـظ أن المنحنـى لا يمكـن أن يمـس المحـور السيني، أي أن الوقت اللازم للنشاط لا يمكن أن يصبح صفراً.

أن إمكانية التنبؤ بأثر منحنيات التعليم جعلت هذا الموضوع مهماً من وجهة نظر

المنظمات، حيث تعتبر نسبة التعلم الأساس للتنبؤات المتعلقة بمنحنيات التعليم، وأن مضاعفة عدد مرات إعادة تنفيذ النشاط سيؤدي إلى تخفيض ثابت في الوقت اللازم ومع كل إعادة لتنفيذ النشاط. وعادة ما يتراوح التخفيض بين 10-20%. وعلى ذلك فإن منحنى التعلم وبنسبة 80% يشير إلى 20% تخفيض في الوقت لكل مضاعف لإعادة العمل أو التكرار، وان منحنى التعلم وبنسبة 90% يشير إلى 10% تخفيض في الوقت أو معدل تحسن.



تدريب (7)

أحد الأنشطة يصاحبه منحنى تعلم بنسبة 80%. وقد احتاج العامل إلى 10 ساعات لإنتاج الوحدة الأولى. والمطلوب تحديد الوقت المتوقع لإنهاء العمل على الوحدة الثانية والرابعة والثامنة والسادسة عشرة.



أسئلة التقويم الذاتي (4)

1. اشرح مفهوم منحنى التعلم.
2. اذكر المجالات التي يمكن استخدام منحنى التعلم فيها.

6. التعويض Compensation

يعتبر تعويض العاملين من العناصر المهمة ذات العلاقة بتصميم نظام العمل. ذلك أن تطوير خطط التعويض المناسبة من قبل المنظمة للعاملين لديها أمر مهم لاسيما وأن نجاح أو فشل المنظمة إنما يعتمد وبشكل كبير على الجهود التي يبذلها العاملون. فإذا كانت الأجور منخفضة فإن المنظمة ستجد أنه من الصعب عليها اجتذاب عاملين أكفاء ومن ثم الاحتفاظ بهم، وبالمقابل إذا كانت الأجور مرتفعة فإن ذلك سيؤدي إلى رفع التكاليف ومن ثم إلى تخفيض الأرباح، أو أن ذلك سيجبر المنظمة على رفع أسعارها والذي بدوره سيؤثر سلبياً على الطلب على سلع أو خدمات المنظمة.

تستخدم المنظمات نظامين أساسين لتعويض العاملين هما: النظام الزمني أو المعتمد على الزمن ونظام المخرجات أو الذي يعتمد على المخرجات، حيث أن نظام التعويض المعتمد على الزمن أو ما يسمى نظام الساعات ونظام يوم العمل يعوض العاملين عن الزمن الذي قاموا بالعمل خلاله ويعتبر نظام الرواتب أحد أشكال هذا النظام. أما النظام الثاني والمعتمد على المخرجات أو ما يسمى بنظام الحوافز فإنه يعوض العاملين على أساس كمية الإنتاج التي أنتجت خلال فترة زمنية معينة، أي ربط الأجر بالأداء.

يعتبر النظام المعتمد على الزمن هو الأكثر انتشاراً ولاسيما للإداريين وللعاملين وذلك لسهولة احتساب الأجور ومن ثم كلفة العمل، ويفضل العاملون هذا النظام لأن فيه شيء من الاستقرار والتأكد حيث أن العامل يعرف بالضبط ما سيتسلمه في نهاية الشهر. والجدول الآتي يبين المزايا والمساوئ المصاحبة للنظامين وذلك فيما يتعلق بالإدارة وكذلك بالعاملين.

فيما يتعلق بالنظام الثاني نظام المخرجات أو ما يسمى بنظام الحوافز فإنه وعند استخدامه ولتحقيق أفضل الفوائد من خطة الحوافز لابد لهذه الخطة من أن تكون:

1. دقيقة.
2. سهلة للتنفيذ.
3. سهلة الفهم.
4. عادلة.

كذلك لابد من أن يكون هناك علاقة بين الدخل والجهود المبذولة، كذلك يجب أن لا يكون هناك تحديد على الدخل الذي سيحصل عليه العامل طالما أن هذا الدخل مرتبط بإنتاجيته.

التركيز في نظام الحوافز يمكن أن يكون على مخرجات الفرد الواحد أو مخرجات المجموعة.

جدول رقم (1): يبين المزايا والمساوئ المصاحبة للنظامين: الإدارة والعاملين

	الإدارة	العاملون
أ- النظام المعتمد على الزمن		أجر مستقر
- المزايا	كلفة عمل مستقره سهولة إدارة النظام استقرار المخرجات	الضغط على العاملين لزيادة حجم الإنتاج أقل نسبياً من النظام الثاني
- المساوئ	لا يوجد دافعيه لدى العاملين لزيادة المخرجات	الجهود الإضافية لا تكافأ
ب - النظام المعتمد على المخرجات		
- المزايا	كلفة اقل للوحدة الواحدة حجم إنتاج أكبر	ربط الأجر بالإنتاج "الجهود" الفرصة لتحسين الدخل
- المساوئ	صعوبة احتساب الأجور الحاجة لقياس المخرجات يمكن أن تتأثر الجودة سلبياً زيادة المشاكل وذلك فيما يتعلق بالجدولة صعوبة تضمين النظام لزيادة في الأجور	تذبذب الأجور يمكن أن يعاقب العمال بسبب عوامل لا تقع ضمن سيطرتهم كتوقف الماكينة عن العمل لسبب أو أكثر

حيث أن أبسط أشكال خطة الحوافز للفرد هو أن أجر العامل دالّه لحجم إنتاجه، أما النوع الثاني والمتعلقة بخطة الحوافز للمجموعة فتهتم بتوزيع الفوائد المتحققة من تحسن الإنتاجية بين العاملين. حيث نجد أن بعض هذه الخطط تركز على المخرجات بينما تركز خطط أخرى على المخرجات وكذلك على التخفيض في التكاليف.

؟

أسئلة التقويم الذاتي (5)

1. بين أنظمة التعويض الشائعة الاستخدام لدى المنظمات
2. بين مواصفات خطة الحوافز.

- **حاله عملية**

يقوم أحد المصارف التجارية بتقديم خدماته إلى الجمهور مباشرة وكذلك إلى العديد من الشركات، حيث يقوم المصرف بفتح ومتابعة الحسابات ذات العلاقة، كما أنه يتسلم العديد من القوائم والمدفوعات بالصكوك للعديد من الحسابات، وقد لاحظت إدارة المصرف أنه في الآونة الأخيرة هنالك تأخير في العمل تمثل بتأجيل للأعمال تحت العمل ولمدة ثلاثة أيام. وأنه نتيجة لذلك فإن المصرف يمكن أن يخسر بعض عملائه ولاسيما الشركات وللمصارف الأخرى. وقد قامت إدارة المصرف بتشكيل فريق عمل لدراسة الوظائف في الدائرة أو الدوائر ذات العلاقة ومن ثم وضع معايير عمل لها. وقد لوحظ أن مسئول الحسابات " الشخص المسئول عن فتح البريد ووصل المدفوعات عن المطالبات وتسجيل المدفوعات وفقاً لرقم الحساب وتحويل المعاملات للإجراءات الإدارية الأخرى.

وقد أجرى الفريق المكلف دراسة للوقت كما استخدم كذلك عينات العمل لوظيفة مسئول الحسابات وقد توصل إلى النتائج المدونة أدناه. علماً بأن المصرف يعطي وقتاً للسماح والتأخيرات الضرورية يصل إلى 15٪.

أن مصدر القلق لدى الإدارة يتعلق وحسب وجهة نظر الإدارة بالأضرار التي يمكن أن تحدث إذا وضعت معايير العمل، وفي الحقيقة فإن المصرف وفي اليوم الثاني لبدء دراسة الوقت واجه حالة غياب تمثلت بغياب 14 موظف من أصل 35 موظفاً، وهو رقم غير اعتيادي للغياب، وقد أخبر أحد القادة غير الرسميين والذين شملتهم الدراسة، أخبر المحلل بأن المصرف سوف يدفع الثمن، وكان هذا القائد غير الرسمي من ضمن الغائبين عن العمل في اليوم التالي.

أما نائب المدير لشئون العمليات فقد رأى أنه لا بد من التغيير لحل هذه المشكلة واقترح أن تتم العمليات حسب العميل وليس حسب المنتج حيث أن بعض المصارف الناجحة تعتمد نفس الأسلوب وأثبت بالتجربة نجاحاً جيداً، إلا أن نائب المدير هذا لم يحصل على الدعم المناسب لأفكاره.

ما هي اقتراحاتك لحل هذه المشكلة ؟

المعلومات ذات العلاقة

1. المعلومات المتعلقة بدراسة الوقت

وقت الدورة بالدقائق		عدد مرات التي تمت فيها الملاحظة للموظف	
الموظف الأول	الموظف الثاني	الموظف الأول	الموظف الثاني
0.5	0.5	1	2
0.7	0.7	3	4
1,-	1,-	5	3
1.3	1.5	2	1
1.5	2,-	1	1

معدلات الأداء:

الموظف الأول %85

الموظف الثاني %80

2. المعلومات المتعلقة بعينات العمل

	الموظف الأول	الموظف الثاني
عدد المعاملات التي عُولجت	322	296
طول الفترة التي لوحظ فيها الموظف	8 ساعات	8 ساعات
معدل الأداء	%85	%80
الوقت غير المستخدم	%25	%30

حل الحالة العملية

لتحليل هذه الحالة لا بد من العودة إلى المعلومات التي حصلنا عليها من دراسة الوقت وكذلك من عينات العمل وذلك لاحتساب معدل وقت الدورة ومن ثم الوقت القياسي وكما يأتي:

1) طريقة دراسة الوقت

الموظف الأول			الموظف الثاني		
الوقت	عدد الملاحظات	الوقت المرجح	الوقت	عدد الملاحظات	الوقت المرجح
0.5	1	0.5	0.5	2	1,-
0.7	3	2.1	0.7	4	2.8
1,-	5	5,-	1,-	3	3,-
1.3	2	2.6	1.5	1	1.5
1.5	1	1.5	2,-	1	2,-
المجموع	12	11.7	المجموع	11	10.3

معدل وقت ال[illegible] 11,7 [illegible] 12= 0,975 دقيقة/وحدة   معدل وقت الدورة = 10,3 ÷ 11 = 936،0. دقيقة/وحدة

الوقت الاعتيا[illegible] X 0.85 = 0.82875 دقيقة/وحدة   الوقت الاعتيادي= 0.936 X 0.80 = 0.7488 دقيقة/وحدة

الوقت القياسي = $\frac{0.82875}{0.15-1} = 0.975$ دقيقة/وحدة   الوقت القياسي = $\frac{0.7488}{0.15-1} = 0.881$ دقيقة/وحدة

2) طريقة عينات العمل

الوقت الاعتيادي= $\frac{0.85\times0.75\times480}{322}$ = 0.95 دقيقة/ وحدة   الوقت الاعتيادي= $\frac{0.8\times0.7\times480}{296}$ = 0.91 دقيقة/ وحدة

الوقت القياسي= $\frac{0.95}{0.15-1}$ = 1.12 دقيقة/ وحدة   الوقت القياسي= $\frac{0.91}{0.15-1}$ = 1.07 دقيقة/ وحدة

وإذا أخذنا بعين الاعتبار كلا الطريقتين (طريقة دراسة الوقت وطريقة عينات العمل) نحصل على الآتي:

الوقت القياسي= $\frac{1.12+0.975}{2}$ = 1.0475 دقيقة/ وحدة   الوقت القياسي= $\frac{1.07+0.881}{2}$ = 0.9755 دقيقة/ وحدة

يمكن القول لأن المعلومات التي تتمدّت من طريقة دراسة الوقت قد لا تكـون دقيقة وقد يكون هنالك تحيز، فعلي سبيل المثال قدر معدل الأداء الموظف الأول 85% بينما قدر للموظف الثاني 80% برغم أن معدل دورة الثاني أقل من الأول ولـو قمنـا باحتساب الأداء أو الإنتاجية الفعلية لثمانية ساعات عمل لكانت النتائج كما يأتي:

	الموظف الأول	الموظف الثاني
عدد الوحدات التي تم معالجتها	322	296
وقت العمل بالدقائق	480	480
الوقت الحقيقي للوحدة "المعاملة" الوحدة	4[illegible] 322–1,49 دقيقه	48[illegible] 296–1,62 دقيقه

حيث يلاحظ أن الموظف الأول يحتاج إلى 1,49 دقيقة للوحدة الواحدة في حين أنه كان يحتاج وحسب حساباتنا السابقة إلى 1,0475 دقيقـة للوحـدة وبفاعليـة مقـدارها 70%، أما الموظف الثاني فهو أقل فاعلية ذلك أنه احتاج إلى وقت أطول لتنفيـذ المعاملـة الواحدة 1,62 دقيقة وبفاعلية تساوي 60% فقط.

هذا يعني أن تنفيـذ الوظـائف يـتم بفاعليـة منخفـضة نـسبياً، ولابـد مـن اتخـاذ الإجراءات التصحيحية المناسبة، وبالتالي لابد من وضع معايير عمل موضوعية.

أما بالنسبة لاقتراح نائب المدير العام للعمليات والقاضي بالتحول من المنتج إلى العملاء والذي واجه معارضة، فإن هذه المعارضة قد تمت على ما يبدو لأن هذا الاقتراح يحتاج إلى إعادة تصميم كبيرة لعمليات المـصرف حيـث أن التحـول إلى الحـسابات وفقـاً للعميل يعني تقسيم العاملين إلى مجموعات كل مجموعة مختصة بعدد معـين مـن العمـلاء، بينما تتم العمليات الآن وحسب المنتج " نوع المعاملة " بشكل متسلسل أي وفقاً للخـط التجميعي.

وبشكل عام يمكن القول بأن هناك ضعف في الإدارة وان ذلك يجب أن لا يستمر ولابد كذلك من تطوير معايير عمل موضوعية، وهذا يتطلب إشـراك العـاملين واحـترام آرائهم وذلك لتخفيف المقاومـة للتغيير، كـذلك فـإن هـذه المـشاركة سـتحفز العـاملين وستشجعهم في تقديم اقتراحاتهم والتي قد يكون البعض منها مفيداً على طريـق تحـسين الأداء.





تدريب (8)

لقد تمت دراسة للوقت المتعلق بتهيأة الرسائل المنوي إرسالها من قبل أحد الباحثين إلى الشركات. وقد قام مساعد البحث بملاحظة الوقت المصروف على إعداد الرسائل وإرسالها وذلك من أجل تطوير الوقت القياسي لهذا العمل. علماً بأن نسبة السماح هو 15%.

عنصر الوظيفة	الدورات التي لوحظت (بالدقائق)					معامل ترتيب الأداء
	1	2	3	4	5	
أ-طباعة الرسالة	8	10	9	21*	11	%120
ب- كتابة العنوان على المغلف	2	3	2	1	3	%105
جـ- وضعها في المغلفات وختمها..الخ	2	1	5*	2	1	%110

* تحذف لأنها تعتبر شاذة وقد يحصل ذلك لانقطاع غير مجدول في العمل.



تدريب (9)

أحد المدراء يرغب في تحديد معدل التعلم المناسب لعمل جديد. وقد حصل على المعلومات المتعلقة بوقت الإكمال للمرات الستة الأولى لتنفيذ هذا العمل ما هو معدل التعلم المناسب.

الوحدة	عدد الساعات اللازمة للأعمال
1	15.9
2	12.00
3	10.1
4	9.1

8.4	5
7.5	6



تدريب (10)

لقد وجد في أحد مصانع الطائرات أن نسبة منحنى التعلم هي 80%، وأن الطائرة الأولى أخذت 2000 ساعة عمل لإنتاجها. المطلوب تحديد عدد ساعات العمل اللازمة لإنتاج الطائرة العاشرة.



تدريب (11)

وجدت إحدى شركات المقاولات أن نسبة منحنى التعلم هي 90%، وأنها قد صرفت 3000 ساعة عمل بناء البيت الأول، المطلوب تقدير عدد الساعات اللازمة لبناء البيت الخامس عشر.

7. الخلاصة

بينت الوحدة أهمية إدارة المصادر البشرية وأهداف ومعايير العمل كذلك كيفية استخدام هذه المعايير لتحسين وتوسيع مجال الوظيفة.

عالجت الوحدة أيضاً طرق العمل وتحديث أو تطوير طرق العمل وكذلك منحنيات التعلم وأخيراً موضوع التعويض.

8. إجابات التدريبات

تدريب (1)

$$\text{خ} = \frac{\text{زَ}}{\text{سَ}} = \frac{0.62}{3.10} = \%20$$

أي أن ن = 58 دورة ــ من الشكل السابق.

وبعد ذلك يتم تسجيل الوقت اللازم لكل عنصر من عناصر العمل والمتعلق بدورة العمل.

تدريب (2)

$$\text{نسبة السماح} = \frac{\text{وقت السماح}}{\text{الوقت الكلي}}$$

$$= \frac{25+25+10}{60\times 8} = \%12.5$$

$$\text{معامل السماح} = \frac{1}{1-\text{نسبة السماح}} = \frac{1}{1-0.125} = 1.143$$

معامل السماح = 1+ نسبة السماح = 1+ 0.143 = 1.143

تدريب (3)

أ) $\text{معدل وقت الدورة للعامل} = \frac{\text{مجموع الأوقات}}{\text{عدد الدورات}}$

$$= \frac{1.8+2.2+1.9+2.2+2+1.8+2.3}{7}$$

= 2.03 دقيقه

معدل وقت الدورة للماكنة = 0.8

الوقت الاعتيادي = معدل وقت الدورة X معامل ترتيب الأداء

= (0.9 X 2.03) = 1.827

= 2.63 دقيقه

الوقت القياسي = الوقت الاعتيادي X معامل السماح

حيث أن معامل السماح = $\frac{1}{\text{1 - نسبة السماح}}$

$$= \frac{1}{1-\frac{30+20}{480}}$$

$$= \frac{1}{1-0.1042}$$

= 1.116

الوقت القياسي = 1.116 X 1.827

= 2.0389 دقيقة للدورة

ب) معامل الاختلاف = $\frac{\text{الانحراف المعياري}}{\text{الوسط}}$

$$= \frac{0.21}{2.03} = 10.34\%$$

باستخدام الشكل رقم 9.4 نجد أن ن = 40 دوره أي أن 7 دورات غير كافية للحصول على مستوى ثقة قدره 99%.

تدريب (4)

الجزء من الوقت الذي يعمل فيه العامل $(ج) = \frac{س}{ن} = \frac{48}{83} = 0.578$

تدريب (5)

$$ن = \frac{(ز)^2 ح ك}{(هـ)^2}$$

ز = 1.95 ، ح = 20% ، ك = 1 - ح = 80%، هـ = 4%

$$ن = \frac{(1.95)^2 \times (0.2) \times (0.8)}{(0.04)^2} =$$

ن = 380 ملاحظة

تدريب (6)

$$\text{الوقت الاعتيادي} = \frac{\text{مجموع الوقت X نسبة الوقت الذي يعمل فيه العامل X معامل ترتيب الأداء}}{\text{عدد الوحدات المنتجة}}$$

$$= \frac{1 \times 0.8 \times 8 \times 60}{200}$$

= 1.92 دقيقة/ عميل

$$\text{معامل السماح} = \frac{1}{1 - \text{نسبة السماح}}$$

$$= \frac{1}{1-0.1} = 1.111$$

الوقت القياسي = 1.92 (1.111) = 2.13 دقيقة/ عميل

تدريب (7)

الوحدة	الوقت اللازم للوحدة
1	10 ساعات
2	.8×10= 8 ساعات
4	.8×8= 6.4 ساعات
8	.8×6. 4 = 5.12 ساعة
16	.8×5.12= 4.096 ساعة

والسؤال الذي يطرح نفسه كيف نحدد الوقت اللازم للوحدة الثالثة والخامسة والسابعة وهكذا. أن الوقت اللازم للوحدة ن يمكن احتسابه بالمعادلة الآتية:

و$_{ن}$ = و$_{1}$ × ن ^{ب}

حيث أن

و$_{ن}$ = الوقت اللازم للوحدة ن

و$_{1}$ = الوقت اللازم للوحدة الأولى

ب = لوغاريتم نسبة التعلم / لوغاريتم 2 = لو نسبة التعلم / لو 2

ولو عدنا للمثال السابق وأردنا احتساب الوقت اللازم للوحدة الثالثة باستخدام المعادلة أعلاه، فإن هذا الوقت سيكون:

و$_{3}$ = 10 × 3 $^{(لو8÷لو2)}$

لو8، ÷ لو2 = ‎-.223 ÷ .693 = ‎-.32

و$_{3}$ = 10 X 3 $^{(-.32)}$

$$و\ 3 = \frac{1}{.32} X\ 10$$

3

و3 = 10 × 702.

و3 = 7.02 ساعة

وفي كثير من الحالات يمكن الاستغناء عن استخدام المعادلة أعلاه والاعتماد على الجداول.

هذا وقد وجد أن نظرية منحنى التعلم يمكن استخدامها وبشكل مفيد في المجالات الآتية:

1. تخطيط وجدولة القوى العاملة.
2. الشراء القائم على المفاوضات.
3. تسعير المنتجات الجديدة.
4. وضع الموازنات التقديرية، والتخطيط للمخزون.

تدريب (8)

احتساب معدل وقت الدورة لكل عنصر.

معدل وقت الدورة لعنصر أ $= \frac{11+9+10+8}{4} = 9.5$ دقيقة

معدل وقت الدورة لعنصر ب $= \frac{3+1+2+3+2}{5} = 2.2$ دقيقة

معدل وقت الدورة لعنصر جـ $= \frac{1+2+1+2}{4} = 1.5$ دقيقة

احتساب الوقت الاعتيادي لكل عنصر:

الوقت الاعتيادي لعنصر أ = 1.2 X 9.5 = 11.4 دقيقه

الوقت الاعتيادي لعنصر ب = 1.05 X 2.2 = 2.31 دقيقه

الوقت الاعتيادي لعنصر جـ = 1.1 X 1.5 = 1.65 دقيقه

الوقت الاعتيادي للوظيفة = 11.4 + 2.31 + 1.65= 15.36 دقيقه

الوقت القياسي للوظيفة = $\frac{15.36}{0.15-1}$

= 18.07 دقيقة

تدريب (9)

وفقا لنظرية منحنى التعلم فإن الوقت اللازم ينخفض بمعدل ثابت كلما تضاعفت مرات العمل أو الوحدات مثال وحده 1 إلى 2 ، 2 إلى 4 ، 3 إلى 6 . وأن النسب لهذه الأوقات المسجلة سيعطينا معدلاً تقريبياً وكالآتي:

$$\frac{\text{وحده } 2}{\text{وحده } 1} = \frac{12}{15,9} = ،755$$

$$\frac{\text{وحده } 4}{\text{وحده } 2} = \frac{9,1}{12} = ،758$$

$$\frac{\text{وحده } 6}{\text{وحده } 3} = \frac{7,5}{10,1} = ،743$$

وهكذا فإن معدل قدره 75 % يعتبر معقولاً لهذه الحالة.

تدريب (10)

لو 0.8 ÷ لو 2

و 10 = 10 X 2000

1

و 10 = 2000 X ______

،32

10

و 10 = 2000 X 478،

و 10 = 956 ساعة

تدريب (11)

لو ،9 ÷ لو 2

و 15 = 15 X 3000

1

و 15 = 3000 X ______

،152

15

و 15 = 3000 X 663،.

و 15 = 1989 ساعة

9. مسرد المصطلحات

- إدارة المصادر البشرية: Human Resource Management
- معايير الأداء: Standard Performance
- الرضا الوظيفي: Job satisfaction
- توسيع مجال الوظيفة والدوران: Job Enlargement & Rotation
- الاغناء الوظيفي: Job Enrichment



10. المراجع

1- فالح، محمد حسن؛ فؤاد الشيخ سالم، إدارة الإنتاج والتنظيم الصناعي، دار مجدلاوي، 1983.

2- كاظم، جواد شبر، إدارة الإنتاج، الطبعة الأولى، مطبعة النعمان، 1975.

3- Steven, Nahnias, Production and Operations Management, Irwin, 1989.

4- James, Dilworth, B., Production and Operations Management: Manufacturing and Non-manufacturing, 3rd ed., Random House, 1986.

5- Monks, Josheph, G., Operations Management: Theory and Problems, 3rd ed., McGraw-Hill, 1987.

6- Everett, E. Adam, JR., and Ronald, J. Ebert, Production and Operations Management: Concepts, Models and Behaviour 5th ed., Prentice-Hall, 1992.

7- Heizer, Jay, and Barry, Render, Production and Operations Management: Strategic and Tactical Decisions, 4th ed.,, 1996.

8- Richard, Chase, B, and Nicholas, Aquilano, J., Production and Operations Management: Manufacturing and services, 7th ed.,, Irwin, 1995

9- William Stevenson, J., Production/Operations Management, 2nd ed., 1986.







الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات

P.O Box: 203 Heliopolis 11757 Cairo - Egypt
Mobile: 002 - 0100 - 1763677 Mobile: 002 - 0100 - 3401184
E-mail:u_arab@yahoo.com Web : www.uarab.net